

SIEMENS



Fadal

Руководство оператора
и инструкция по программированию



Оглавление

Система SIEMENS	1
Структура документации	2
Стандартные возможности	2
Символы специального назначения	2
Инструкция для пользователей	2
Руководство оператора	3
Программное обеспечение ShopMill	3
Основное назначение	3
Инструкция по обслуживанию	4
Пульт оператора	5
Пульт оператора OP 032S с CNC клавиатурой	6
Главные функциональные кнопки	6
Операционные кнопки	7
Кнопки пульта управления станком	8
Аварийная остановка	8
Операционные режимы	8
Станочные функции	8
Кнопки движения в приращениях	8
Регулирование подачи	9
Кнопки управления осями	9
Управление шпинделем	10
Кнопки переключения	10
Изменение уровня доступа	11
Программное управление	11
Графический интерфейс	12
Элементы экрана	12
Прямоугольная система координат	13
Обозначение плоскости обработки	13
Полярная система координат	14
Абсолютная система координат	14
Относительная система координат	14
Важные клавиши управления и программирования	15
Функции калькулятора	15
Переключение системы измерений	16
Последовательность действий	16
Действия оператора	16
Включение станка и подвод к опорной точке	16
Включение и выключение системы управления	16
Подвод к опорной точке	17
Последовательность действий	17
Ручной режим и настройки	18
Движение направляющих	18
Движение направляющих с помощью клавиш	18
Перемещение осей посредством электронного маховичка	19
Зажим инструмента в шпинделе в соответствии с таблицей	19
Зажим нового инструмента в шпинделе	20
Установка нового инструмента в инструментальном магазине	20
Пуск и останов шпинделя	21
Ориентация шпинделя	21
Изменение скорости вращения шпинделя	22
Специальные станочные функции	22
Выбор плоскости обработки	22
Выбор системы измерений	22
Выбор системы координат	23
Установка новых значений (базовое смещение)	23
Установка обрабатываемой детали	24
Базирование	24



Использование щупа	24
Использование трехмерного датчика	24
Выполнение смещения с помощью значений из списка	24
Базирование вручную при помощи щупа	24
Контрольная точка на углу	25
Базирование с использованием трехмерного датчика	26
Контрольная точка в центре дуги	27
Базирование по отверстию	27
Базирование по бобышке	28
Калибровка щупа	29
Калибровка щупа в отверстии обрабатываемой детали	29
Калибровка щупа по поверхности обрабатываемой детали	29
Измерение инструмента в ручном режиме	30
Выбор инструмента из списка	30
Измерение инструмента по касанию	30
Измерение инструмента с помощью датчика	31
Калибровка датчика	31
Механообработка в ручном режиме	32
Изменение настроек	32
Перемещение в определенную позицию	32
Наружное фрезерование	33
Режим MDA	34
Ввод данных для автоматической отработки	34
Начало отработки	34
Удаление программы	34
Автоматический режим	34
Режимы дисплея "T, F, S", "G functions" и "Auxiliary functions"	35
Выбор программы для выполнения	35
Начало и прекращение отработки программы	35
Прекращение отработки программы	36
Возврат в точку	36
Отработка программы с произвольного кадра	37
Программное управление	37
Условный останов	37
Пробный прогон	38
Моделирование программы перед физической обработкой	38
Графическое моделирование во время обработки	39
Пробный пуск программы	39
Покадровый режим	39
Корректирование программы	40
Контролирование файловой системы	40
Выбор файла	40
Копирование и переименование файла	41
Удаление файлов	41
Вывод данных	41
Ввод данных	42
Информация о процессе передачи данных	42
Инструмент и коррекция инструмента	42
Список инструментов	43
Список инструментов с данными об износе	44
Инструментальный магазин	44
Фиксированное и переменное месторасположение	44
Отображение на экране списка инструментов	44
Создание нового инструмента	44
Определение коррекции инструмента для кромок 1 и 2	45
Изменение наименования инструмента	45
Создание резервного инструмента	46
Смена инструмента вручную	46
Коррекция инструмента	46
Типы коррекции	47



Коррекция длины инструмента	47
Коррекция радиуса инструмента	48
Дополнительные функции	49
Износ инструмента	49
Контролирование свойств инструмента	50
Ресурс инструмента	50
Число циклов	51
Дополнительные свойства инструмента	51
Список инструментов в магазине	51
Заблокированное гнездо	52
Удаление инструмента	52
Изменения типа инструмента	52
Загрузка инструмента	52
Разгрузка инструмента	53
Сортировка инструментов в списке инструментов	53
Смещение системы координат	54
Системы координат станка и инструмента	54
Смещение системы координат на экране дисплея	55
Активизация и деактивизация таблицы смещений	56
Выбор CNC операций	56
Программирование	57
Основные принципы программирования	57
Структура программы	59
Шапка программы	59
Кадр программы	60
Цикл	60
Отображение на экране программы обработки	60
Выбор режима отображения информации	61
Создание программы	62
Новая программа	62
Программирование новых кадров программы	65
Поля ввода параметров	65
Цикл резания	65
Редактирование кадров программы	66
Редактирование программы	67
Редактирование нескольких кадров программы	67
Копирование кадров в другую программу	67
Поиск кадра	67
Номера кадров в возрастающей последовательности	68
Выход из редактора	68
Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя	68
Программирование инструмента	68
Коррекция	68
Скорость вращения шпинделя (S) и скорость резания (V)	68
Припуск	69
Фрезерование контура	69
Программирование произвольного контура	70
Описание клавиш программирования произвольного контура	71
Описание параметров элементов (линии, окружности) контура	72
Пример программирования произвольных контуров	73
Фрезерование замкнутых и незамкнутых контуров	76
Фрезерование слева или справа от контура	76
Фрезерование с перемещением по контуру центра фрезы	77
Предварительная обработка, сверление в карманах контура	78
Центрование	79
Предварительное сверление	79
Предварительная обработка кармана с островами	80
Параметр DXY	81
Удаление оставшегося материала	81
Окончательная обработка кармана с островами	82



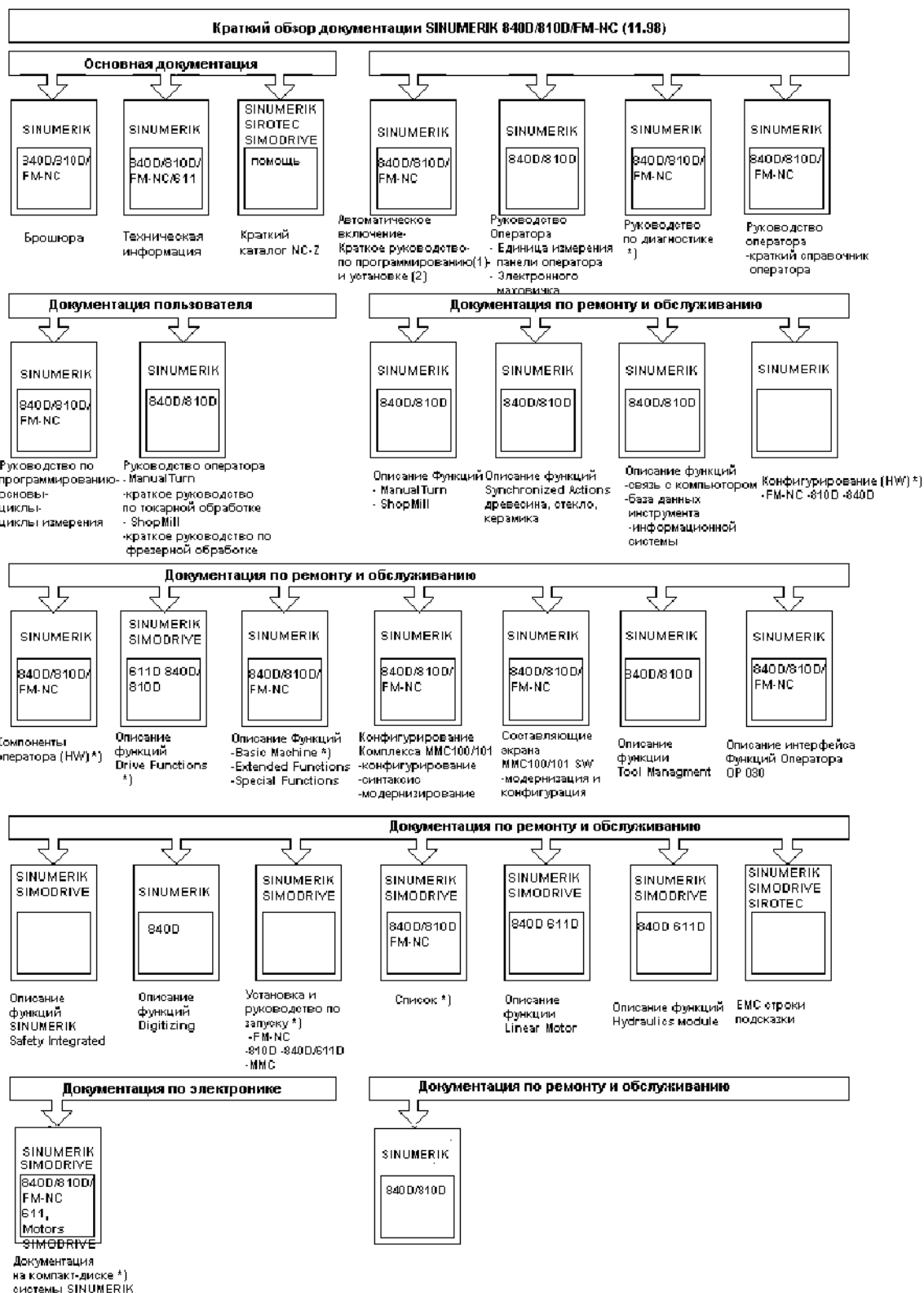
Программирование простых перемещений инструмента	84
Линия	84
Окружность с известным центром	84
Окружность с известным радиусом	85
Спираль	86
Полярные координаты	86
Прямая линия в полярных координатах	87
Окружность в полярных координатах	87
Пример программирования в полярных координатах	88
Сверление	89
Программирование обработки отверстий и резьб	89
Центрование	89
Сверление и развертывание	90
Глубокое сверление	91
Расточка	92
Нарезка внутренней резьбы метчиком	92
Нарезание резьбы	93
Позиции механообработки, программируемые произвольно или в циклах	95
Последовательность механообработки и траектория инструмента	95
Произвольно программируемые позиции	96
Позиции, расположенные на линии	96
Позиции, определенные с помощью матрицы	97
Расположение позиций на окружности	98
Расположение позиций на дуге	99
Повторение обработки запрограммированных позиций	100
Программирование примеров для сверления	101
Фрезерование	103
Наружное фрезерование	103
Фрезерование прямоугольного кармана	105
Фрезерование круглого кармана	108
Фрезерование прямоугольных выступов	109
Фрезерование круглого выступа	110
Фрезерование продольных пазов	112
Фрезерование концентрических пазов	113
Фрезерование с использованием нескольких систем координат	114
Циклы измерения	116
Определение положения обрабатываемой детали	116
□ Измерение инструмента	117
Вспомогательные функции	118
Подпрограммы	118
Повторение кадров программы	119
Изменение расстояния безопасности или положения плоскости возврата	119
Смещение нуля	120
Таблица смещений нуля	120
Программирование смещения нуля	121
Поворот системы координат	122
Масштабирование	122
Зеркальное отображение	123
Подготовительные функции	124
Программирование подготовительной функции G	124
Комментарий	124
Перемещение курсора от функции к функции	125
Использование параметров R	125
Графическое моделирование	125
Основные функции	125
Старт и остановка моделирования программы	126
Старт программы	126
Остановка программы	126
Моделирование, вид сверху	126
Моделирование в трех плоскостях	127



Масштабирование вида	127
Изображение модели в объемном виде	128
Изменение положения модели	128
Сечение объемной модели	128
Ошибки и сообщения относительно циклов обработки	129
Ошибки	129
Сообщения	133
Аварийные ситуации	133
Обзор предупреждений и сообщений системы	133
Приложение А. Принятые сокращения	140
Приложение В. Термины	141



СИСТЕМА SIEMENS



*) документы с минимальным описанием управления



СТРУКТУРА ДОКУМЕНТАЦИИ

Документация SINUMERIK состоит из 3-х частей:

- Общая документация.
- Документация пользователя.
- Документация по обслуживанию.

Эта документация предназначена для операторов обрабатывающих центров или универсальных фрезерных станков, управляемых системой SINUMERIK 840D (SW 4.4 и более поздние версии) и SINUMERIK 810D (SW 2.4 и более поздние версии).

Стандартные возможности

В данном руководстве описаны функциональные возможности интерфейса оператора ShopMill. Все изменения, сделанные изготовителем станка, зарегистрированы.

Пожалуйста, свяжитесь с местным представительством фирмы Siemens для более детальной информации относительно документации на SINUMERIK 840D/810D и документации, которая относится ко всем средствам управления SINUMERIK (универсальный интерфейс, циклы измерения и т.д.).

Другие функции, не описанные в этой документации, могут быть задействованы в управлении станком.

Символы специального назначения

В документации используются следующие символы специального назначения:



(примечание) — Символ показан в документе, чтобы привлечь ваше внимание к информации.



— Описанная функция выполнима, если управление содержит обозначенный выбор.

В документации используются следующие символы предупреждения.



(опасность) — Этот символ появляется каждый раз, когда возникает опасность для жизни, серьезного повреждения или существенного материального ущерба. Это произойдет, если не будут приняты соответствующие меры предосторожности.



(предостережение) — Этот символ появляется каждый раз, когда могут произойти небольшое повреждение или материальный ущерб, поэтому должны быть приняты соответствующие меры предосторожности.



(предупреждение) — Этот символ появляется каждый раз, когда возникает опасность для жизни, серьезного повреждения или существенного материального ущерба, поэтому должны быть приняты надлежащие меры предосторожности.



(рекомендации) — Этот символ появляется каждый раз, когда определенная информация может быть найдена в другой литературе. Полный список доступной литературы находится в приложении.

Инструкция для пользователей

- Система SIEMENS 840D/810D и станок были разработаны и построены согласно современной технологии и в соответствии со стандартными правилами техники безопасности.



- Средства управления SIEMENS могут быть расширены за счет установки дополнительных устройств и оборудования.
- С оборудованием должны работать только лица с соответствующим обучением. Лицам, не прошедшим необходимое обучение, не разрешается использовать оборудование даже временно.
- Соответствующие обязанности персонала (организация, работа и обслуживание) должны быть ясно распределены.
- Перед пуском станка необходимо проверить, прошел ли оператор обучение и был ли проинструктирован ответственными людьми. Оператор должен непрерывно контролировать техническое состояние и внешний вид, распознавать дефекты и повреждения, уметь контролировать рабочий режим.
- Ремонт и обслуживание должны выполняться персоналом, который специально обучен и квалифицирован согласно инструкции по обслуживанию. Все правила техники безопасности должны соблюдаться.



Следующие действия являются неправильными, и поэтому освобождают изготовителя от ответственности:

- Любое действие, выходящее за рамки вышеупомянутых пунктов, или использование станка выше предельных возможностей, указанных в настоящей инструкции.
- Система не поддерживается в отличном техническом состоянии или используется с нарушениями техники безопасности, и оператор не соблюдал данную инструкцию.
- Ошибки, которые могут повлиять на безопасность оборудования, не исправлены перед запуском станка.
- Любая модификация, совершенная в обход или с блокировкой оборудования, которые установлено с целью гарантирования безотказной работы, соответствующего использования, а также активной и пассивной безопасности.



Неправильное использование может привести к серьезной опасности:

- Для жизни и здоровья персонала.
- Для органов управления и механизмов станка.

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ SHORMILL

ShopMill программное обеспечение было разработано для создания управляющих программ 2,5-координатных вертикальных и универсальных фрезерных станков с 4 осями (максимум) и одним шпинделем.

Рекомендуемая базовая ЭВМ для ShopMill — SINUMERIK 840D/810D с MMC100.2.

ShopMill был разработан так, чтобы оператор мог легко научиться работать с ЧПУ типа CNC SINUMERIK 840D/810D. Полные функциональные возможности SINUMERIK 840D/810D могут быть использованы в стандартном интерфейсе оператора.

Обрабатываемая деталь может быть показана графически, то есть пользователю не требуется знания программирования в DIN.

Основное назначение

- Динамический графический ввод элементов контуров и циклов.



- Графическая демонстрация обрабатываемой детали с изменением масштаба изображения (в диалоговом или пробном прогоне).
- Циклы обработки карманов (Contour pocket cycles) с автоматическим удалением остаточного материала.
- 3-х мерная демонстрация обработанной детали.
- Оптимизация движений инструмента с учетом обрабатываемой детали и контуров креплений.
- Быстрый расчет элементов запрограммированных контуров.
- Циклы измерения режущего инструмента и обрабатываемой детали.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ



(предостережение) — Только обученный персонал может открыть пульт управления для обслуживания станка.



(опасность) — Ваша жизнь будет в опасности, если вы откроете пульт без отключения электропитания!

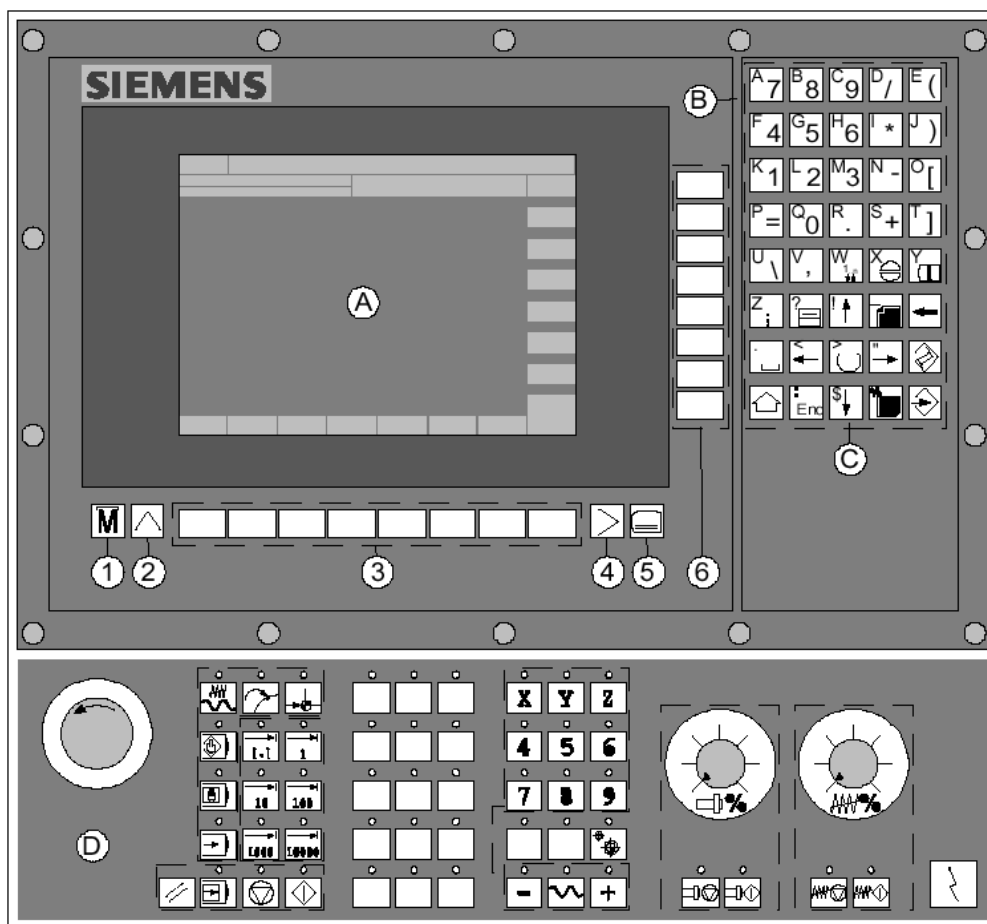


(предупреждение) — вы можете сжечь микросхемы внутри пульта управления, если коснетесь их, не приняв заранее соответствующие меры безопасности ESD.



Прежде чем дотронуться до любого из элементов на пульте оператора, пожалуйста, прочитайте все объяснения и инструкции, содержащиеся в этом документе!

ПУЛЬТ ОПЕРАТОРА



- A — Цветной графический монитор.
- B — Алфавитно-цифровая вспомогательная клавиатура.
- C — Управление курсором, кнопки управления и ввода.
- D — Пульт управления станком.
- 1 — Главное меню режима "Machine Manual" (ручное управление).
- 2 — Сброс (возврат).
- 3 — Горизонтальный ряд функциональных клавиш.
- 4 — ЕТС (дополнительные функции меню).
- 5 — Кнопка включения монитора.
- 6 — Вертикальный ряд функциональных клавиш.



Пульт оператора OP 032S с CNC клавиатурой



Главные функциональные кнопки



"Information" (информация) — Вызов или отмена режимов программирования, а также переключение между различными режимами дисплея.



"Main menu" кнопка (главное меню) — Вызов главного меню

ShopMill:

Machine Manual	Machine Auto	Program Manager	Program	Messages Alarms	Tools Zero	CNC ISO
----------------	--------------	-----------------	---------	-----------------	------------	---------



"Machine" (станок) — Вызов главного меню станка.



"Toggle" (переключение режимов) — Переключение режимов; выполняет ту же функцию, что и кнопка "Alternate" (замена).





"Home" (возврат в первоначальное положение) — вы можете использовать эту кнопку, чтобы переместить курсор к первому параметру в процессе ввода данных или к первому кадру программы.



"End" (конечное положение) — вы можете использовать эту кнопку, чтобы переместить курсор к последнему параметру в процессе ввода данных или к последнему кадру программы.



"Edit" (редактирование) — Редактирование параметров или работа в режиме калькулятора.



"ETC" — Вызов расширенного редактора программы.



"Delete" (удаление) (только в OP032S) — Удаление значения параметра. Поле остается пустым.



"Backspace" (вернуть) (OP031) — Эта кнопка выполняет те же самые функции, что и кнопка "Delete", только в направлении справа налево.

Операционные кнопки

Когда вы нажмете одну из следующих функциональных клавиш, на экране появится соответствующее операционное меню; в то время как все другие группы операций и функций будут закрыты.



"Messages-Alarms" — Операционное меню предупреждений, что эквивалентно клавише "Предупреждения".



"Program" — Операционное меню программ, что эквивалентно клавише "Программа".



"Tools" — Операционное меню инструмента, что эквивалентно клавише "Tools zero" (ноль инструмента). вы можете выбрать в меню режим "Zero offset" (Смещение нуля).



"Directory" (каталог) — Операционное меню редактора программ, что эквивалентно клавише "Program Manager" (Диспетчер программ)

Используя пульт управления станком, вы можете инициализировать действия, например, перемещение направляющих, или программировать пуск станка.

Вы можете оборудовать ваш станок пультом управления SIEMENS или специальным пультом управления, поставленным изготовителем станка.

КНОПКИ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ

Аварийная остановка



"Emergency STOP" (аварийная остановка) — вы должны нажать красную кнопку в следующих ситуациях:

- Вашей жизни угрожает опасность.
- Возникла опасность повреждения станка или обрабатываемой детали.



Кнопка EMERGENCY STOP является самой эффективной командой для немедленной остановки станка управляемым способом.



Для дальнейших действий при аварийной остановке, пожалуйста, обратитесь к настоящей документации!

Операционные режимы



Активный операционный режим выводится на экран монитора и выделяется специальной подсветкой.



"Machine Manual" (ручной режим) — В ручном режиме вы осуществляете движение осей посредством кнопок определения направления:

- Непрерывное.
- Движение в приращениях.
- С помощью электронного маховика.

Эта кнопка выполняет ту же самую функцию, что и функциональная клавиша "Machine Manual".



"Machine Auto" (автоматический режим) — Управление станком с помощью управляющей программы.

Эта кнопка выполняет ту же самую функцию, что и функциональная клавиша "Machine Auto".

Станочные функции



"Repose" — Репозиционирование и повторный подвод к контуру в режиме "Machine Manual".



"Ref" — Опорная точка подвода к контуру в режиме "Machine Manual".

Кнопки движения в приращениях



Активизируйте функцию движения в приращениях (Inc) в рабочем режиме "Machine Manual".



"Inc Vary" (возрастающая переменная подача) — Возрастающее значение шага (см. раздел "Перемещение направляющих станка").



"Inc" (возрастающая подача) — Движение с точным значением шага от 1 до 10000.



Станочные параметры определяют, как интерпретируется значение инкрементного перемещения.



Регулирование подачи



Скорость подачи регулируется потенциометром .

Диапазон регулирования:

- В диапазоне 0%–120% от запрограммированной скорости подачи.
- 100% запрограммированной скорости подачи, не превышая подачи быстрого хода.



"Feed Stop" (выключение подачи) — Когда вы нажимаете кнопку "Feed Stop", выполняются следующие действия:

- Обработка текущей программы прерывается.
- Движение по осям прекращается.
- Как только сигнал автоматического выключения подачи будет принят управлением, при этом на пульте управления погаснет специальный светодиод LED.
- На мониторе в заголовке операционного меню появляется надпись FST (= Feed Stop).



"Feed Start" (включение подачи) — Когда вы нажимаете кнопку "Feed Start", выполняются следующие действия:

- Программа стартует с текущего кадра.
- Все оси станка (направляющие) выводятся в координаты, указанные в программе.
- Как только сигнал включения подачи будет принят управлением, на экране монитора появится сообщение Feed Start, при этом на пульте управления загорается специальный светодиод LED.

Кнопки управления осями

Вы выбираете ось (X, Y, Z, 4), если желаете выполнить перемещение:

- Кнопка "+" — В положительном направлении.
- Кнопка "-" — В отрицательном направлении.



"Rapid traverse override" (подача быстрого хода) — Если вы нажимаете эту кнопку вместе с одной из кнопок, названных выше, то будет выполняться перемещение в режиме ускоренной подачи.



"MCS/WCS" — Используя эту кнопку, вы можете переключиться от системы координат станка к системе координат инструмента, и наоборот.

Управление шпинделем



Скорость вращения шпинделя регулируется потенциометром

"Spindle override".



- Потенциометром (с упорами) позволяет вам увеличивать или уменьшать запрограммированную S — скорость вращения шпинделя (обороты в минуту).
- Число оборотов шпинделя S% появляется на экране монитора, как абсолютная величина с надписью "Spindles".

Диапазон регулирования: 50%–120% запрограммированного числа оборотов шпинделя.



"Spindle -" и "Spindle +" — Нажмите на одну из кнопок, чтобы уменьшить или увеличить запрограммированное число оборотов шпинделя, соответственно.



"S100%" — Нажмите на эту кнопку, и будет установлено запрограммированное число оборотов шпинделя.



"Spindle Stop" (останов шпинделя) — Нажмите на эту кнопку:

- Число оборотов шпинделя уменьшается до нуля.
- На экране монитора появляется надпись "Spindle Stop", при этом на пульте управления погаснет специальный светодиод LED.

Это применяется для того, чтобы выполнить, например, следующее:

- Смена инструмента.
- Ввод функций управления станком или шпинделем.



"Spindle Start" (запуск шпинделя) — Нажмите на эту кнопку:

- Число оборотов шпинделя достигает запрограммированного значения.
- На экране монитора появляется надпись "Spindle Start", при этом на пульте управления загорается специальный светодиод LED.



— Выберите направление вращения шпинделя (по часовой стрелке или против часовой стрелки).

Кнопки переключения

Кнопки переключения на системе SINUMERIK 840D/810D имеют 4 параметра настройки, которые имеют от 4 до 7 уровней защиты.

Позиции кнопок могут быть определены производителем или пользователем. Кроме того, с пульта оператора, станочные параметры могут быть запрограммированы таким образом, чтобы обеспечить доступ к управляющим программам и функциям, в соответствии с требованиями пользователя.

Кнопочный переключатель имеет три кнопки различных цветов, которые могут быть помещены в точно установленные позиции, в зависимости от уровня доступа:



Позиция 0 — Нет кнопок. Предполагаемый уровень доступа — 7 (низший).



Позиция 1 — Кнопка 1 (черного цвета). Предполагаемый уровень доступа — 6.



Позиция 2 — Кнопка 1 (зеленого цвета). Предполагаемый уровень доступа — 5.



Позиция 3 — Кнопка 1 (красного цвета). Предполагаемый уровень доступа — 4 (наивысший).

Изменение уровня доступа



Изменение разрешенного доступа (например, при изменении позиций кнопочного переключателя) не изменяет автоматически текущее изображение экрана, но становится очевидным, когда вызывается последующее меню (например, при закрытии и открытии каталога).

Когда вы выполняете какую-либо функцию, ваш уровень доступа проверяется системой.

Если PLC находится в состоянии Stop (остановки), настройки пульта управления станком не проверяются. Параметры настройки кнопочного переключателя не опрашиваются при включении питания.

При установлении уровня доступа, вы имеете опцию ввода трех паролей в режиме "Start-up" (операционное меню стандартного интерфейса).

Параметры настройки кнопочного переключателя не активны, если установлен пароль.



Пожалуйста, прочитайте инструкцию производителя.

Программное управление



"NC Start" (старт программы) — При нажатии этой кнопки будет выполнена часть текущей программы, начиная с выбранного кадра. Название программы обработки появится в заголовке на экране.



"NC Stop" (стоп программы) — При нажатии этой кнопки отработка текущей программы будет прервана. На экране монитора исчезнет номер программы.

Вы можете нажать кнопку "NC Start", чтобы повторно запустить программу обработки.



"Single block" (один кадр) — Эта функция позволяет выполнять покадровую отработку программы. вы можете активизировать режим "Single block" в режиме "Machine Auto", при этом на пульте управления загорается специальный светодиод (см. раздел "Покадровая отработка").

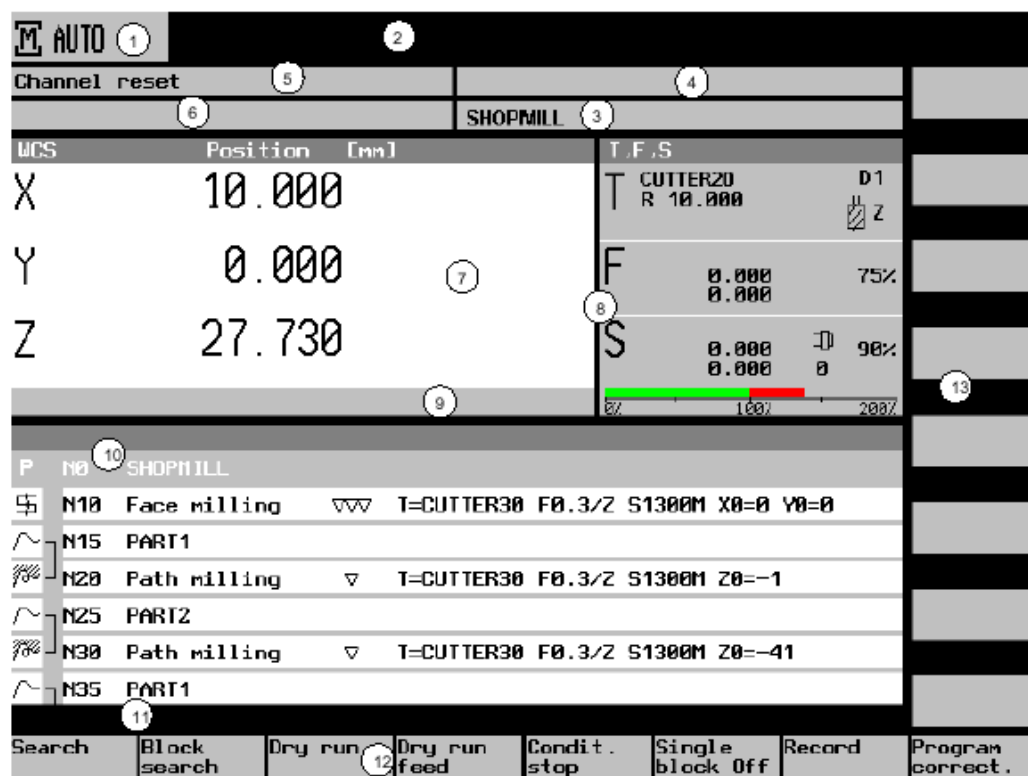


"Reset" (сброс) — Если вы нажмете эту кнопку:

- Обработка текущей программы прерывается.
- Регенерируется изображение на экране (если не было ошибок POWER ON, NC Start и Acknowledge alarms).
- Управление станка переключается в режим "Reset", что означает следующее:
 - » Система ЧПУ синхронизируется в соответствии с состоянием станка.
 - » Система находится в исходном положении и готова к выполнению новой программы.



ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС



Элементы экрана

- Операционные режимы: Machine Auto/Machine Manual.
Операционные меню: Program/Directory/Messages/Tools.
- Строка предупреждений и сообщений.
- Наименование программы.
- Резерв.
- Режим.
- Состояние программы.
- Позиция инструмента.
- Состояние:
 - Инструмент.
 - Подача.
 - Шпиндель.
- Состояние отображения, например символ скорости вращения шпинделя.
- Рабочие окна:
 - Циклы выбранной программы.
 - Поле ввода функций.
- Строка диалога, дополнительный справочный текст (Help).
- Горизонтальный ряд функциональных клавиш.

13. Вертикальный ряд функциональных клавиш.

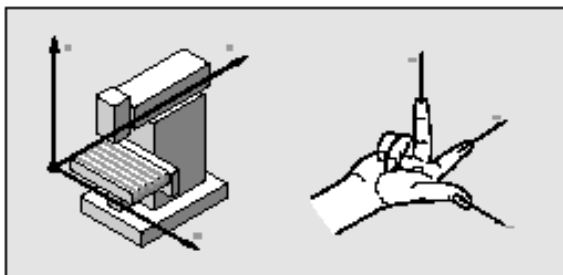
Прямоугольная система координат

Для обработки детали на фрезерном станке, обычно применяется прямоугольная система координат, три оси (X, Y и Z) которой параллельны направляющим станка.

Для определения относительных позиций осей системы координат необходимо придерживаться правила "трех пальцев правой руки" (согласно DIN 66217).

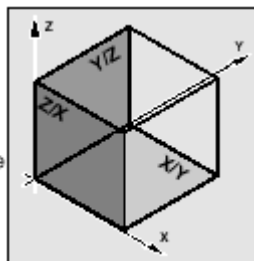
Если вы стоите перед станком, и средний палец вашей правой руки направлен вверх, то:

- Большой палец указывает направление оси +X.
- Указательный палец указывает направление оси +Y.
- Средний палец указывает направление оси +Z.



Обозначение плоскости обработки

Каждая плоскость обработки образуется двумя координатными осями. Третья координатная ось (ось инструмента) выдерживает перпендикуляр к этой плоскости и определяется в направлении подачи инструмента (например, для обработки на 2,5-координатной станке).



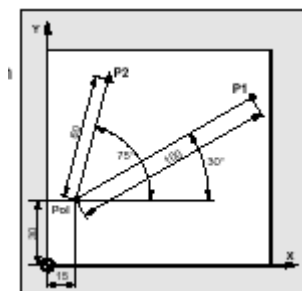
Когда вы программируете обработку детали, вы должны сообщить системе, в какой плоскости вы работаете, чтобы она могла правильно вычислить коррекцию инструмента. Задание плоскости обработки необходимо для программирования некоторых циклов и для программирования в полярной системе координат. Плоскости обработки определяются следующим образом:

Плоскость	Ось инструмента
X/Y	Z
Z/X	Y
Y/Z	X

Полярная система координат

Прямоугольная система координат необходима, когда размеры в чертеже детали ортогональные. Если в обрабатываемых деталях присутствуют размеры с дугами и секторами, лучше определять позиции инструмента, используя полярные координаты.

Полярная система координат имеет нулевую точку в "полюсе".



При использовании этой системы, точки P1 и P2 можно определить относительно полюса следующим образом:

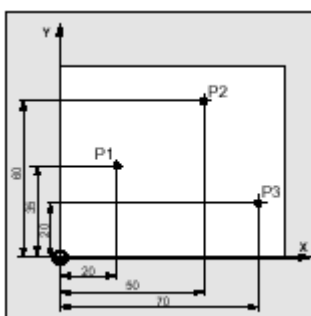
P1: Радиус = 100 + (угол = 30 градусов).

P2: Радиус = 60 + (угол = 75 градусов).

Абсолютная система координат

В абсолютной системе координат, вся информация о позициях инструмента высчитывается относительно нулевой точки, что означает следующее:

Позицию, в которую инструмент должен двигаться определяет абсолютный размер.



При использовании этой системы, точки P1, P2 и P3 можно определить в абсолютных размерах относительно нулевой точки:

P1: X20 Y35

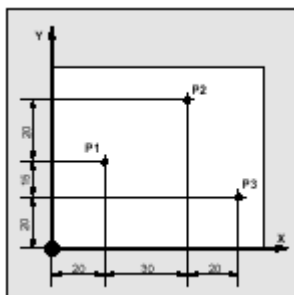
P2: X50 Y60

P3: X70 Y20

Относительная система координат

В рабочих чертежах некоторые из размеров задаются относительно предыдущих, и такие размеры в управляющей программе легче записать в приращениях, нежели относительно нулевой точки.

Размер в приращениях всегда высчитывается относительно предыдущей точки.





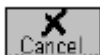
При использовании этой системы, точки P1, P2 и P3 можно определить в относительных размерах относительно предыдущих точек:

P1: X20 Y35 — Относительно нулевой точки.

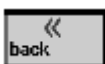
P2: X30 Y20 — Относительно точки P1.

P3: X20 Y-35 — Относительно точки P2.

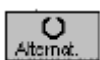
Важные клавиши управления и программирования



"Cancel" (отмена) — Переход на более высокий уровень меню, при этом окно закрывается без сохранения ваших изменений.



"Back" (назад) — Переход на предыдущий уровень меню.



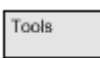
"Alternate" (замена) — Эта клавиша появляется, когда курсор находится в поле настройки параметра, для которого может быть выбрано несколько значений.



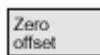
"OK" (одобрение) — Значения параметров, которые вы ввели, будут приняты и сохранены.



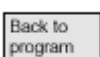
"Accept" (подтверждение) — Параметры, которые вы ввели, будут записаны в программе и сохранены. Клавиша не появится, если вы сделали ошибку, задав неправильное значение параметра.



"Tools" (инструмент) — Просмотр списка инструментов. Используя клавишу "Tools", расположенную в вертикальном ряду, вы можете из любого режима перейти в режим изменения данных инструмента с сохранением их в памяти.



"Zero offset" (смещение нуля) — Вы можете перейти к таблице "Zero offset" (смещение нулей) из любого режима для ввода данных (нажав клавишу в вертикальном ряду).



"Back to program" (возвращение в программу) — Возврат к предыдущему режиму ввода данных.

Функции калькулятора

Курсор находится в поле параметра. Функции калькулятора активизируются, когда вы нажмете клавишу Edit, и вы можете производить вычисления, используя четырех основных арифметических действия и знак равенства "=":

- "+" — Сложение.
- "-" — Вычитание.
- "*" — Умножение.
- "/" — Деление.

Каждое значение, которое вы вводите, будет немедленно учтено по отношению к предшествующему значению.

Вы можете закончить процесс вычислений, нажав на кнопку Input, при этом поле ввода будет закрыто.



Переключение системы измерений

Вы можете переключаться между двумя системами измерений "inch" и "metric" (дюймовая и метрическая).

Измерительная система станка переключается в режиме "Machine Manual" (ручное управление) с помощью кнопок "Settings" и "Inch". Каждый раз, когда вы выбираете одну из систем измерений, станок полностью перенастраивается в соответствии с выбранной системой, и все данные автоматически преобразовываются:

- Positions — Позиции.
- Tool offsets — Коррекции инструмента.
- Zero offsets — Смещения нулей.

Последовательность действий



— Переключение в ручной режим "Machine Manual".



— Использование кнопок "Settings" и "Inch".



— Переключение системы измерений "metric" в "inch". Активная кнопка.



— Переключение системы измерений "inch" в "metric". Неактивная кнопка. После того, как вы нажмете клавишу "inch", появится диалоговое окно, с запросом, подтверждаете ли вы данное действие.



— Когда вы нажмете кнопку "OK", система стартует повторно, и система измерений будет заменена.

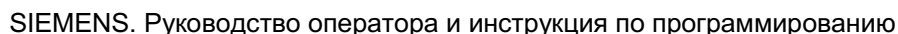
ДЕЙСТВИЯ ОПЕРАТОРА

ВКЛЮЧЕНИЕ СТАНКА И ПОДВОД К ОПОРНОЙ ТОЧКЕ

Включение и выключение системы управления

- Power ON (включение) — Для получения информации относительно подключения электропитания к системе управления и станку, пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя.

При включении, на экране появляется основное меню "Machine Manual".



- **Power OFF (выключение)** — Для получения информации относительно отключения электропитания от системы управления и станка, пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя.

Функция "Ref" используется, для того чтобы синхронизировать систему управления и приводы станка после включения электропитания. Могут использоваться различные методы подвода к опорной точке.

- Опорная точка служит для синхронизации только приводов подачи станка. Координаты, отображенные на дисплее после включения станка, не совпадают с фактическими позициями направляющих.
- К опорной точке нужно приблизиться в том месте, где нет измерительного датчика, установленного на станке!



- » Если позиционирование не безопасно, вы должны воспользоваться маховиком.
- » При выполнении перемещений, обратите особое внимание на движения станка!
- » Игнорируйте фактические показания дисплея, пока оси не будут синхронизированы с системой управления!
- » Программные конечные выключатели — не действуют!

1. Выберите ручной режим "Machine Manual".
2. Выберите станочную функцию "Ref".
3. Выберите ось, которую вы желаете синхронизировать (X, Y или Z), затем нажмите на клавишу "+" или "-".

Выбранный привод подачи перемещается в опорную точку. Программа PLC определяет направление и последовательность перемещения осей. Если вы нажали неправильную клавишу, станок не будет перемещаться. На экране будет показано значение опорной точки.



4. Символ  появится рядом с позицией оси, как только станок достигнет опорной точки.

С помощью кнопки  вы можете остановить станок прежде, чем он достигнет опорной точки.

5. Снова выберите ось (следующую), которую вы хотите синхронизировать, затем нажмите на клавишу "+" или "-".
6. Повторите процедуру. Оси станка синхронизируются с системой управления.



(предостережение) — Фактические величины на экране — это значения координат опорной точки (разность между нулем станка и опорной точкой). С момента начала синхронизации конечные выключатели станка будут задействованы. Закончите процесс, выбрав режим "Machine Auto" или "Machine Manual" на пульте управления станка.



— Вы можете синхронизировать все оси одновременно (в зависимости от программы PLC, поставленной изготовителем станка), если скорость подачи не превышает допустимой.



— Последовательность, в которой должны быть синхронизированы оси, определяет изготовитель станка.

Когда все оси, имеющие опорную точку, будут синхронизированы, возможен пуск системы в режиме "Machine Auto".

РУЧНОЙ РЕЖИМ И НАСТРОЙКИ

Движение направляющих

Вы можете выполнять следующие действия в режиме "Manual":

1. Синхронизировать систему управления с приводами подач станка (подвод к опорной точке).
2. Настроить станок, то есть, передвинуть направляющие в нулевое положение, используя кнопки или "электронный маховик", находящийся на пульте управления станком.
3. Если программа обработки прервана, — вывести направляющие в нулевое положение, используя кнопки или "электронный маховик", находящийся на пульте управления станком.

Движение направляющих с помощью клавиш

Последовательность действий:

Нажав на кнопку перемещения в приращениях (increment), вы можете перемещать выбранную ось по шагам в необходимом направлении, каждый раз вручную нажимая на клавишу.

Все оси двигаются с одной запрограммированной величиной подачи.

- Вы можете предварительно выбрать величину шага (инкремента), нажав одну из кнопок [1], [10], ..., [10000].
- Вы можете также определить величину шага в меню "Settings":



- » Нажмите функциональную клавишу .
- » Введите величину шага, как значение параметра "variable increment".

- Используя кнопку  "Inc", переместите выбранную ось на предварительно установленное значение шага в режиме "Manual".
- Параметр "Setup feed rate" также можно определить в меню "Settings". Установите значение этого параметра — скорость подачи (в mm/min), с которой должны перемещаться направляющие. Ограничение максимальной скорости подачи запрограммировано в станочных параметрах.
- Выберите ось, затем нажмите клавишу "+" или "-".
- Скорость подачи, установленная в этом режиме, будет использована в качестве запрограммированной.



— В зависимости от PLC, вы можете быть выбрать одновременно несколько осей.



(примечание):

- » После включения станка вы можете переместить направляющие за пределы конечных выключателей станка, поскольку привода еще не синхронизированы, поэтому будьте осторожны.
- » Конечные выключатели (ограничения рабочей зоны) — не действуют!
- » При заходе в зону, расположенную за пределами конечных выключателей, будет подан звуковой сигнал.

Перемещение осей посредством электронного маховичка



— Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя в отношении выбора режима работы (электронного маховичка).

Зажим инструмента в шпинделе в соответствии с таблицей

Последовательность действий:

1. Выберите функциональную клавишу  .
2. Курсор будет установлен на поле параметра инструмента "T":



3. Отобразите на экране список инструментов, используя кнопку   или .
4. Выберите необходимый инструмент в списке инструментов, используя клавиши  , и подтвердите ваш выбор .
5. Инструмент выбран. Вы можете выбирать диаметр D1/D2.



6. Когда вы нажмете кнопку  "NC Start", инструмент будет зажат в шпинделе.



Зажим нового инструмента в шпинделе

Последовательность действий:

1. Выполните первые три пункта предыдущей процедуры.
2. Занесите инструмент в список инструментов , для этого отобразите на экране список инструментов, используя кнопку "Tool Offset", или нажмите на кнопку  "Tool list".
3. Выберите пустую строку в списке инструментов с помощью клавиш   и введите наименование нового инструмента.
4. С помощью кнопки  "Back to manual" (назад в ручной режим), вы автоматически вернетесь в меню "T, S, M, ...". Наименование инструмента теперь введено в поле параметра инструмента "T".
5. Когда вы нажмете кнопку  "NC Start", инструмент будет зажат в шпинделе.
6. Загруженный инструмент будет отмечена символом  "шпиндель" в списке инструментов.
7. Теперь зажмите инструмент в шпинделе вручную, как описано в инструкции.

Установка нового инструмента в инструментальном магазине

Последовательность действий:

1. Занесите инструмент в список инструментов , для этого отобразите на экране список инструментов, используя кнопку "Tool Offset", или нажмите на кнопку  "Tool list".
2. Выберите пустую строку в списке инструментов с помощью клавиш   и введите наименование нового инструмента.
3. Нажмите на кнопку  "New Tool" (новый инструмент).
4. Выберите тип инструмента  ... , введите название инструмента. Введите значение коррекции на инструмент, если требуется.
5. Загрузите инструмент в инструментальный магазин. Если вы используете инструментальный магазин с переменным расположением места инструмента, выберите функцию   "Load" в меню "Tool list".



— Если вы используете инструментальный магазин с постоянным расположением гнезд, загрузите инструмент в выбранное месторасположение, как описано в инструкции.

Пуск и останов шпинделя

Последовательность действий:

1. Установите число оборотов шпинделя. Выберите меню   "T, S, M, ..." в режиме "Machine Manual".
2. Введите значение скорости вращения шпинделя (обороты в минуту) в поле параметра Spindle (шпиндель).
3. Нажмите на кнопку  "NC Start". Если шпиндель уже вращается, обороты увеличатся или уменьшатся до запрограммированной величины. Если шпиндель не вращается, значение сохраняется как заданное.
4. С помощью кнопок   "Spindle CCW" (шпиндель по часовой стрелке) или "Spindle CW" (шпиндель против часовой стрелки) включите вращение шпинделя с заранее выбранной скоростью.
5. Для остановки шпинделя нажмите кнопку  "Spindle Stop".

Альтернативный способ запуска шпинделя состоит в том, чтобы выбрать функции Start/Stop

Spindle в поле выбора "Spindle" в меню   "T, S, M, ...".

- Вращение шпинделя по часовой стрелке: .
- Вращение шпинделя против часовой стрелки: .
- Останов Шпинделя: .

Затем нажмите на кнопку  "NC Start".

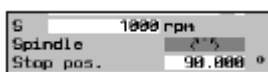
Ориентация шпинделя

Вы можете ориентировать шпиндель в определенном угловом положении, например, для смены инструмента.

- Не вращающийся шпиндель ориентируется самым коротким технологическим маршрутом.
- Вращающийся шпиндель ориентируется несколько дольше, и он продолжает вращаться в направлении ориентации.

Позиция шпинделя определяется в градусах.

1. Выберите меню   "T, S, M..." в режиме "Machine Manual".



2. Выберите символ определения позиции шпинделя в поле выбора "Spindle". В поле "Stop Pos." вы должны ввести положение (в градусах) ориентированного шпинделя.



3. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", шпиндель повернется в заданную позицию,

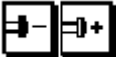
Изменение скорости вращения шпинделя



Используйте потенциометр для изменения скорости вращения шпинделя в диапазоне 50–120% от запрограммированного значения.

На пульте оператора OP032S вы можете использовать следующие кнопки.

- Чтобы уменьшить или увеличить скорость вращения шпинделя "S" (от 100 %),

воспользуйтесь кнопками  "Spindle –" или "Spindle +" .

- Нажмите на кнопку  "100%", если желаете установить запрограммированную скорость вращения шпинделя.

Специальные станочные функции

- Выбор диапазона.
- Если станок оборудован редуктором шпинделя, вы можете установить диапазон

редуктора в поле выбора "Gear stage" в меню   "T, S, M, ..." .

Затем активизируйте режим, нажав на кнопку  "NC Start".

- Другие специальные функции.
- Изготовитель определяет, какие специальные функции будут доступными для использования. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя.

Выбор плоскости обработки

Если ваш станок имеет поворотный шпиндель, вы можете выбрать плоскость обработки на

станке в поле "Tool axis" в меню   "T, S, M, ..." .

Этот параметр доступен во всех режимах дисплея в ручном режиме, так как он влияет на параметры фрезерования и размеры обрабатываемой детали. Кроме того, установление плоскости обработки определяет то, как будет рассчитана коррекция инструмента для обрабатываемой детали и размеры инструмента.



— Инструкцию по использованию поворотного шпинделя спросите, пожалуйста, в филиале фирмы изготовителя.

Выбор системы измерений

Выбранная система измерения влияет на фактические значения величин и параметры, определяющие расстояние.



Вы можете выбрать систему измерения (миллиметры или дюймы), установив значение в поле "Unit of measurement" (единицы измерения) в меню   "T, S, M..." в режиме "Machine Manual".

Активизируйте систему измерения, нажав на кнопку  "NC Start".

Установленная в ручном режиме система измерения остается активной, пока вы не выберете другую систему. В режиме Automatic, система измерения определяется в заголовке программы и всегда активизирована.



— Значения коррекции инструмента и смещения нуля остаются в первоначальной основной системе, в которой были установлены.

Выбор системы координат

Станочная система координат является исходной для станка. В отличие от системы координат обрабатываемой детали, в ней не устанавливаются значения коррекции инструмента и смещения нуля.



Используйте клавишу , чтобы выбрать систему координат (станка или обрабатываемой детали).

УСТАНОВЛЕНИЕ НОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ (БАЗОВОЕ СМЕЩЕНИЕ)

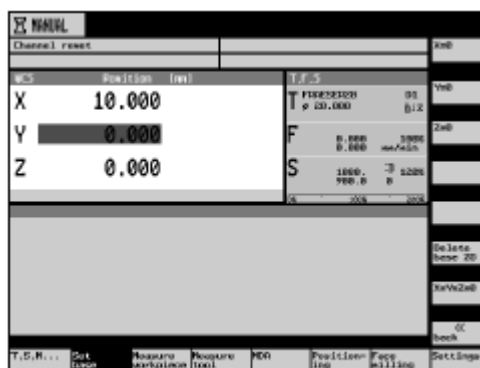
Вы можете использовать функцию "Set base", чтобы установить новую позицию базы, оценивая фактические величины каждой координаты на экране.

Различие между значениями позиций в системе координат станка (MCS) и новыми значениями позиций в системе координат обрабатываемой детали (WCS) вводится в поле "Basic zero offset" в меню "Zero offset".

Последовательность действий:

1. Переместите направляющие в необходимую позицию (например, чтобы инструмент касался поверхности обрабатываемой детали).

2. Выберите меню   "Set base" в режиме "Machine Manual".



Basic offset menu

3. Вы можете ввести новые значения координат следующими способами:
 - Используя клавиатуру; Увеличение и уменьшение значений координат производите с помощью клавиш перемещения курсора. Закончите ввод, нажав на кнопку "Input".
 - Используя кнопки управления, если вы хотите установить нулевые значения.



4. Восстановить прежние значения вы можете, нажав на кнопку  "Delete base ZO".
Базовое смещение будет отменено.

УСТАНОВЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОЙ ДЕТАЛИ

Базирование

ShopMill поможет вам при выполнении базирования относительно обрабатываемых деталей, причем вы можете выполнить процесс вручную или автоматически, используя щуп или трехмерный датчик.

Использование щупа

Когда вы базируетесь с использованием щупа, предполагается, что позиция обрабатываемой детали неизвестна, но размеры ее известны. К позиции, координаты которой будут измерены, щуп подводится вручную, например, с помощью электронного маховика. Вместо щупа можно использовать любой другой инструмент, радиус и длину которого вы знаете.

Использование трехмерного датчика

Предварительное условие: сферический щуп должен быть установлен в шпинделе. Цикл измерения выполняется в автоматическом режиме. Приблизительная позиция обрабатываемой детали в этом случае известна. Цикл измерения автоматически генерирует измеряемые расстояния и промежуточные позиции от начальной точки до поверхности детали, используя параметры, заданные заранее. Чтобы вычислить размер, необходимо приблизиться к каждой измеряемой точке. После произведенных измерений, результат автоматически рассчитывается согласно выбранному методу измерения в цикле (угол, центр отверстия, бобышка). Переустановка может быть сделана вручную или осуществлена по программе.

Выполнение смещения с помощью значений из списка

Отобразите на экране список смещений нулей. Когда вы нажмете на кнопку  "Measure work piece", выбранные смещения нулей будут введены в таблицу "Measure work piece" как значения параметра "Zero offset".

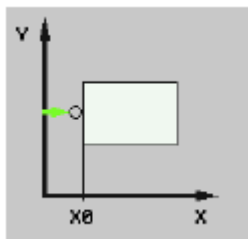
Базирование вручную при помощи щупа

Вы можете определить координаты контрольной точки для любой из осей станка.

1. Предварительные действия: цилиндрический щуп должен быть закреплен в шпинделе, скорость вращения шпинделя должна быть установлена, после этого включите вращение шпинделя.
2. Подведите щуп к обрабатываемой детали, выберите направление замера, например, по оси X.

3. Выберите необходимую функцию





4. Введите параметры.

- Установите, в качестве какого параметра результат (вычисленное смещение) должен быть сохранен:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
- Выберите направление оси, для которой должна быть рассчитана контрольная точка, например ось X.
- Введите координаты контрольной точки (поверхности).

5. Когда вы нажмете кнопку  "Set zero offset", будет рассчитано смещение контрольной точки от нуля станка.



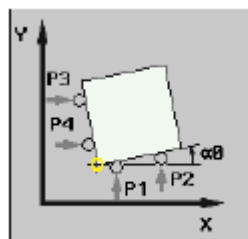
— При вычислении смещения учитывается радиус инструмента.

Контрольная точка на углу

Вы можете определить координаты контрольной точки, расположенной на углу заготовки.

1. Предварительные действия: шуп должен быть закреплен в шпинделе, скорость вращения шпинделя должна быть установлена, после этого включите вращение шпинделя.
2. Подведите шуп к обрабатываемой детали, выберите направление замера, например, по оси X.

3. Выберите необходимую функцию



4. Введите параметры.

- Установите, в качестве какого параметра должен быть сохранен результат вычисления:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
 - Выберите угол, в котором расположена контрольная точка.
 - Введите координаты контрольной точки (угла).
5. Подведите шуп к первой точке замера P1 обрабатываемой детали.



6. Сохраните значения координат точки P1, нажав на кнопку



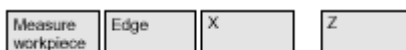
7. Повторите процесс для точек P2, ... P4.

8. Когда вы нажмете кнопку  "Set position", смещение нуля и угол разворота будут рассчитаны. Трех контактных точек вполне достаточно, чтобы вычислить смещение и угол разворота системы координат прямоугольной детали.

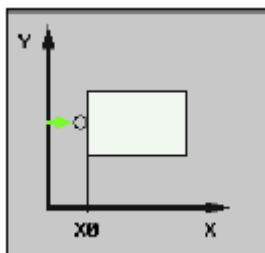
Базирование с использованием трехмерного датчика

Вы можете определить координаты контрольной точки для любой из осей станка.

1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе.
2. Подведите сферический щуп к обрабатываемой детали и выберите направление замера, например, по оси X.



3. Выберите необходимую функцию



4. Введите параметры.

- Установите, в качестве какого параметра результат (вычисленное смещение) должен быть сохранен:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
- Выберите направление оси, для которой должна быть рассчитана контрольная точка, например ось X.
- Введите координаты контрольной точки (поверхности).

5. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс измерения с подачами, определенными изготовителем.

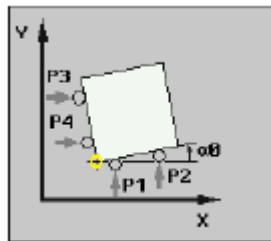
- Электронный датчик выдает сигнал "measure pow" (начало измерения).
- Автоматический отскок на безопасное расстояние на ускоренной подаче.
- Расчетное значение записывается в таблицу смещений нуля.

Вы также можете определить координаты контрольной точки, расположенной на углу заготовки.

1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе.
2. Переместите щип на безопасном расстоянии от детали в выбранный угол.



3. Выберите необходимую функцию



4. Введите параметры.
 - Установите, в качестве какого параметра должен быть сохранен результат вычисления:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
 - Выберите угол, в котором расположена контрольная точка.
 - Введите координаты контрольной точки (угла).
5. На безопасном расстоянии подведите щуп к первой точке замера P1 обрабатываемой детали.
6. Когда вы нажмете кнопку  "NC Start", начинается автоматический процесс измерения с подачами, определенными изготовителем.
 - Электронный датчик выдает сигнал "measure now" (начало измерения).
 - После касания детали щуп отскакивает на безопасное расстояние на ускоренной подаче.
7. Значения координат точки P1 автоматически сохраняются.
8. Повторите процедуру для остальных контрольных точек P2, ... P4.
9. Смещение нуля будет рассчитано, когда вы нажмете клавишу  "Calculate corner".
 - Должна соблюдаться последовательность замера контрольных точек.
 - Чтобы получить большую точность, желательно повторить процесс измерения вновь. Угол разворота системы координат вычисляется при 2-ом измерении.

Контрольная точка в центре дуги

Центр отверстия или бобышки может быть использован в качестве контрольной точки при базировании с использованием трехмерного датчика.

Сферический щуп автоматически контактирует:

- С внутренней стенкой отверстия в четырех направлениях.
- С внешней стенкой бобышки в четырех направлениях.

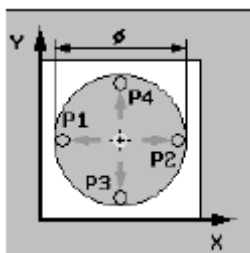
Базирование по отверстию

1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе.
2. Подведите щуп приблизительно к центру отверстия.
3. Выберите необходимую функцию  .



4. Введите параметры.

- Установите, в качестве какого параметра должен быть сохранен результат вычисления:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
- Введите приблизительный диаметр отверстия. Если вы не введете значение диаметра, щуп будет перемещаться до соприкосновения со стенкой из точки старта на скорости подачи в режиме измерения.
- Введите координаты контрольной точки (центр дуги или окружности).

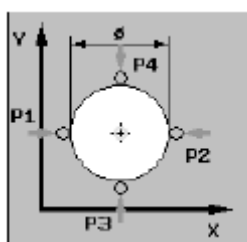


5. Когда вы нажмете на кнопку "NC Start", начнется автоматический процесс измерения с подачами, определенными изготовителем.
6. Щуп последовательно касается 4-х точек внутренней стенки отверстия.
7. После выполнения цикла измерения будет рассчитано смещение.

Базирование по бобышке

1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе.
2. Подведите щуп приблизительно к центру бобышки.

3. Выберите необходимую функцию



4. Введите параметры.

- Установите, в качестве какого параметра должен быть сохранен результат вычисления:
 - » Смещение системы координат.
 - » Смещение нуля, взятое из списка в таблице.
- Введите приблизительный диаметр бобышки (проверьте: значение диаметра должно быть больше, чем расстояние ускоренного отскока на безопасное расстояние плюс диаметр щупа).
- Введите координаты контрольной точки (центр дуги или окружности).
- Введите значение глубины измерения.

5. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс измерения с подачами, определенными изготовителем.
6. Щуп последовательно касается 4-х точек внешней стенки бобышки.
7. После выполнения цикла измерения будет рассчитано смещение.

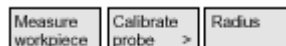
Калибровка щупа

На фрезерных станках и обрабатывающих центрах, инструмент-щуп обычно загружается в шпиндель из инструментального магазина. Это может привести к ошибочным измерениям, что вызвано значением допуска на фиксирование щупа в шпинделе. Кроме того, центральная ось щупа должна точно совпадать с центральной осью шпинделя. Цикл калибровки предназначен для обмера щупа. Можно откалибровать щуп в любом отверстии или по поверхности.

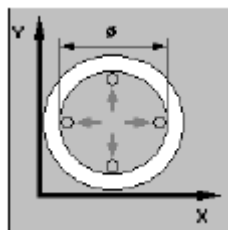
Калибровка щупа в отверстии обрабатываемой детали

Вы можете использовать данный цикл для калибровки щупа в любом отверстии обрабатываемой детали или в установочном кольце (см. диаграмму ниже). Расчетные точки автоматически записываются в соответствующую область данных внутреннего модуля.

1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе. Точный радиус сферы щупа должен быть введен в таблицу коррекции инструмента. Чтобы откалибровать щуп, используется установочное кольцо с известным радиусом.
2. Подведите щуп приблизительно к центру отверстия (в выбранной плоскости измерения) и опустите его на достаточную глубину.



3. Выберите необходимую функцию
4. Выведите параметры.



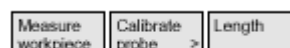
5. Введите диаметр отверстия (или установочного кольца).

6. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс калибровки. Точная позиция центра установочного кольца определяется, когда щуп последовательно касается 4-х точек внутренней стенки установочного кольца.

Калибровка щупа по поверхности обрабатываемой детали

Цикл измерения позволяет калибровать щуп по любой поверхности обрабатываемой детали, с целью вычисления длины его "вылета".

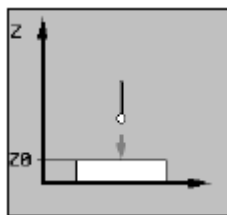
1. Предварительное условие: сферический калиброванный щуп должен быть закреплен в шпинделе. Точный радиус сферы щупа должен быть введен в таблицу коррекции инструмента.
2. Устанавливаете щуп напротив базовой поверхности обрабатываемой детали.



3. Выбираете необходимую функцию



4. Вводите параметры.
5. Введите известное значение Z0 из таблицы.



6. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс калибровки.
7. Электронный датчик выдает сигнал "measure now" (начало измерения).
8. Расчетная длина трехмерного щупа будет сохранена в таблице коррекции инструмента.

ИЗМЕРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

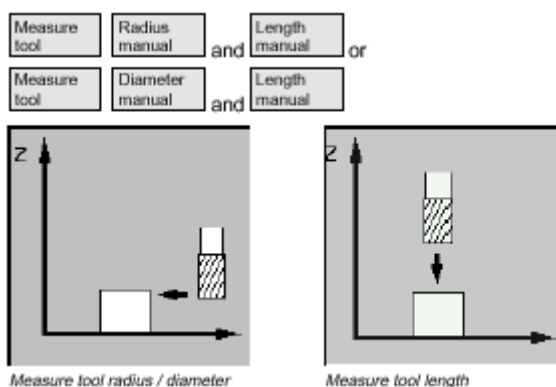
Выбор инструмента из списка

1. Вызовете список инструментов. Инструмент, который будет измерен, должен находиться в шпинделе.
2. Когда вы нажмете на кнопку  "Measure tool", инструмент будет показан на экране для ввода данных "Measure tool".

Измерение инструмента по касанию

Вы можете определить диаметр или радиус инструмента в ручном режиме. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

1. Предварительное условие: инструмент, который будет измерен, должен находиться в шпинделе.
2. Подведите инструмент к обрабатываемой детали на рабочей подаче в заранее определенную точку, например к краю детали.
3. Выберите тип измерения (радиус или диаметр и длина) инструмента с помощью кнопок.



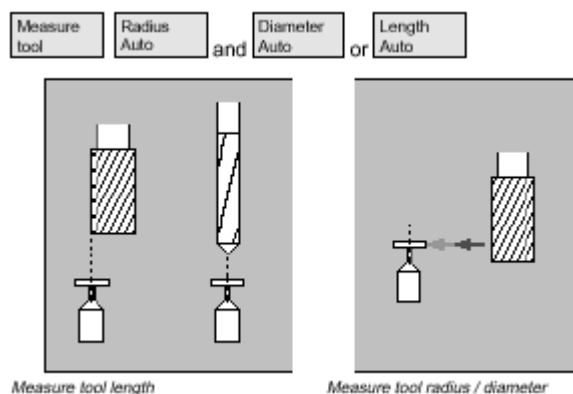
4. Введите параметры.
 - Введите контрольную точку для измерения радиуса или диаметра инструмента, например, введите значение или X0.
 - Для измерения длины инструмента, введите значение Z0 контрольной точки.

5. Начните процесс измерения  and  or  and press .
6. Геометрия инструмента (радиус или диаметр и длина) будет рассчитана автоматически, и данные будут введены в таблицу инструментов.

Измерение инструмента с помощью датчика

Когда вы измеряете геометрию инструмента с помощью датчика (по контакту), вы можете выбрать тип измерения (длина или радиус).

1. Необходимое условие: датчик должен быть откалиброван.
2. Введите данные геометрии инструмента (радиус или диаметр и длина) в виде приблизительных значений в таблицу коррекции инструмента или в таблицу инструментов.
3. Инструмент, который будет измерен, должен находиться в шпинделе.
4. Вы должны расположить инструмент таким образом, чтобы он мог приблизиться к датчику без риска столкновения. Коснитесь измеряемой поверхностью инструмента датчика. Выберите, какое значение должно быть измерено (радиус, диаметр или длина), с помощью кнопок.



5. Введите параметры.
- Определите инструмент, который будет измерен (T) и соответствующий блок данных коррекции инструмента (D1 или D2).
 - Вы должны ввести значение вылета (V — положительное число), например, для шаровой фрезы.
6. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс измерения с запрограммированной скоростью подачи.
7. Геометрия инструмента (радиус или диаметр и длина) будет рассчитана автоматически, и данные будут введены в таблицу инструментов.

Калибровка датчика

Механические датчики имеют форму куба или цилиндра. Датчик устанавливается на станке и должен быть выверен относительно системы координат станка.

Функция "Calibrate probe" служит для того, чтобы определить текущее смещение датчика от системы координат станка, причем данные будут автоматически сохранены в базе данных. Тип инструмента 120 (фреза) может быть использован в качестве инструмента калибровки; никакого специального типа инструмента калибровки не требуется.



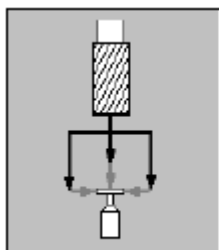
1. Необходимые условия: длина и радиус инструмента калибровки (фрезы) должны быть записаны в блоке данных коррекции инструмента. Инструмент калибровки должен находиться в шпинделе.
2. Переместите инструмент калибровки приблизительно к центру измеряемой поверхности датчика.



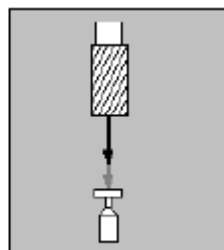
3. Выберите необходимую функцию

4. Выберите метод измерения:

- Длина.
- Длина и диаметр.



Calibrate length and diameter



Calibrate length only

5. Когда вы нажмете на кнопку  "NC Start", начнется автоматический процесс измерения с запрограммированной скоростью подачи.
6. Текущее смещение датчика от системы координат станка будет рассчитано автоматически, причем данные будут сохранены в базе данных.

МЕХАНООБРАБОТКА В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

Изменение настроек



1. Выберите необходимую функцию
2. Настройки (используемые в дальнейшем по умолчанию) должны быть введены в это меню:
 - Return plane (плоскость возврата) — Позиция Z выше обрабатываемой детали, в которую инструмент возвращается на ускоренной подаче (например, в цикле смены инструмента).
 - Safety clearance (безопасное расстояние) — Расстояние между режущим инструментом и поверхностью обрабатываемой детали. В эту позицию инструмент передвигается на ускоренной подаче (в программном цикле торцевого фрезерования значение этой скорости специально программируется).



— Эти параметры остаются действующими, пока вы не измените их.

Перемещение в определенную позицию

В режиме "Machine Manual" вы можете перемещать направляющие в необходимые позиции для выполнения простых операций обработки на станке.



1. Выберите кнопками необходимую функцию

2. С помощью кнопок   выберите ось (оси), по которым вы желаете перемещать направляющие, и введите значения координат. Введите значение скорости подачи F, например 1000 mm/min.



Альтернативно, вы можете выбрать клавишу , чтобы переместить направляющие на ускоренной подаче (подача быстрого хода).

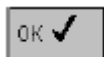
3. Когда вы нажмете на кнопку , начнется автоматический процесс перемещения в позицию с точно установленными координатами.

Наружное фрезерование

Вы можете использовать этот цикл фрезерования в любой зоне обработки. Цикл подразделяется на предварительное фрезерование (послойное фрезерование поверхности с опусканием во внутренней зоне обработки) и окончательное фрезерование (обработка концевой фрезой поверхности на финишной глубине с опусканием во внешней зоне обработки и с последующим отскоком до плоскости безопасности).

1. Выберите функцию  . Выберите желаемое направление механообработки и введите значения параметров.

 — Пожалуйста, обратите внимание на инструкции относительно наружного фрезерования в разделе "Программирование цикла наружного фрезерования".

2. Подтвердите выбор клавишей  "OK" и перейдите в режим отображения данных в ручном режиме:



3. Когда вы нажмете на кнопку , начнется автоматический цикл "Face milling" (наружное фрезерование).

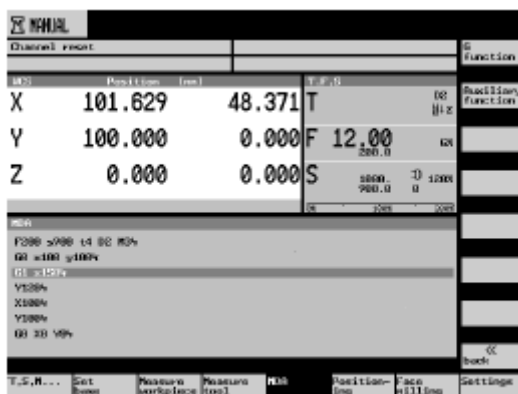


РЕЖИМ MDA

Ввод данных для автоматической отработки

Вы можете создать программу и выполнить ее кадр за кадром в операционном режиме "MDA" (автоматическая отработка с ручным вводом данных). В этом режиме вы можете запрограммировать определенные действия в форме отдельных кадров программы с помощью клавиатуры.

Координаты, рабочая подача, скорость вращения шпинделя, а также содержание MDA программы будут показаны в окне "MDA".



Example of a program in the program view "MDA"

Начало отработки

Система начнет отработку кадров программы, которые вы ввели, как только вы нажмете на

кнопку  "NC Start".

Удаление программы

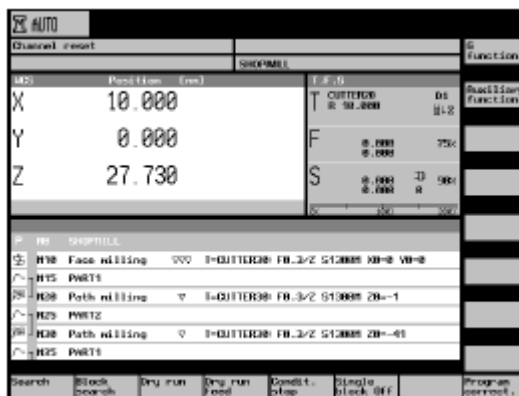
Программы, созданные в режиме MDA, будут автоматически удалены сразу же после выполнения.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

В операционном режиме "Machine Auto" (автоматический режим) вы можете выполнять программу обработки и контролировать процесс текущей операции на экране дисплея.

Для отработки программы в операционном режиме "Machine Auto" должны быть выполнены следующие предварительные условия:

- Синхронизируйте систему измерения с положением направляющих станка (по опорным точкам).
- Создайте соответствующую программу обработки в ShopMill.
- Установите систему координат заготовки и введите значения коррекции инструмента.
- Активизируйте необходимые защитные блокировки.



Example of program view in "Machine Auto"

Режимы дисплея "T, F, S", "G functions" и "Auxiliary functions"

Когда вы находитесь в режиме "Machine Auto" или "Machine Manual", вы можете выбрать любой из режимов отображения данных: "T, F, S", "G function" или "Auxiliary function".

- В окне  "G function" будут отображены активные подготовительные функции G. Каждая группа G функций имеет свое фиксированное положение. Номер группы (№) и текущая функция G отображаются на экране только в том случае если эта функция активна.
- Отмена выбора режима отображения данных произойдет, если вы нажмете на клавишу "G function" еще раз, затем вновь активизируется режим "T, F, S".
- Все активные вспомогательные функции высвечиваются в окне  "Auxiliary function", причем на экране будут отображены максимум пять функций M и три функции H.
- Отмена выбора режима отображения данных произойдет, если вы нажмете на клавишу "Auxiliary function" еще раз, затем вновь активизируется режим "T, F, S".

Выбор программы для выполнения

- Нажмите на клавишу  или .
- С помощью кнопок   выберите программу в меню "Directory".
- Нажмите на клавишу  "Execute".
- Программа выбрана, и вы автоматически переходите в режим "Machine Auto".



— Если вы впервые выбираете программу "contour pocket" (профильная обработка кармана) для отработки на станке, глубина шага врезания рассчитывается автоматически. Этот процесс может занять несколько секунд в зависимости от сложности контура.

Начало и прекращение отработки программы

Вы можете начинать и останавливать выполнение программы, или продолжить ее выполнение после прекращения работы.

- Необходимые условия:
 - Все сообщения об ошибках сброшены.



- Программа выбрана.
- Рабочая подача установлена.
- Скорость вращения шпинделя установлена.

2. Система начнет обработку кадров программы, как только вы нажмете на кнопку "NC Start".



3. Если вы нажмете на кнопку  "NC Stop", обработка программы будет прервана в кадре, то есть кадр не будет отработан до конца.
4. Вы можете продолжить обработку программы, нажав на кнопку "NC Start".

5. Если вы нажмете на кнопку  "Reset", обработка программы будет прервана, и данные — деактивированы.

Прекращение обработки программы

Если вы прервали выполнение программы ("NC Stop") в автоматическом режиме (например, чтобы предварительно измерить обрабатываемую деталь и поправить значение коррекции инструмента, или при поломке инструмента), вы можете поднять инструмент в безопасное месторасположение в режиме "Machine Manual". В этом случае, ShopMill сохраняет в памяти координаты точки прерывания и отображает на экране расстояния, пройденные инструментом в режиме "Machine Manual", как фактические значения смещения в окне "Repose" (возврат в точку).



— Для более полного представления о перемещении направляющих станка, пожалуйста, обратитесь к разделу "Перемещение направляющих станка".

Возврат в точку

Функция "Repose" служит для возвращения инструмента в автоматическом режиме в исходную позицию (точка прерывания) траектории, в которой обработка программы была прервана.

1. Необходимые условия:

- Выбран режим "Machine Manual".
- Инструмент находится далеко от точки прерывания.

2. Выберите функцию  "Repose".

3. Выберите ось (например, , по которой вы желаете переместить инструмент, затем нажмите на клавишу   "+" или "-".



— Вы не сможете переместить инструмент в иную точку (не в точку прерывания). Потенциометр рабочей подачи заблокирован.



(предупреждение) — Репозиционирование происходит на ускоренной подаче. Не пытайтесь изменить значения смещения или скорость подачи. Функция "Repose" вернет инструмент в исходную точку, автоматически включит запрограммированную рабочую подачу и линейную интерполяцию (G01), когда вы переключитесь в автоматический режим и нажмете на клавишу "NC Start".



Отработка программы с произвольного кадра

Функция поиска кадра позволяет вам отработать программу в памяти станка до выбранного кадра. Значения координат будут высчитаны, начиная с начала программы, но направляющие перемещаться не будут.

1. Необходимое условие: программа, в которой вы осуществляете поиск кадра, должна быть выбрана в режиме "Machine Auto".
2. Вы можете выбрать объект поиска (кадр):
 - Непосредственно клавишами или курсором.
 - Если вы нажмете на клавишу  "Search" и определите номер кадра или критерий поиска (текст). Вы также можете начать поиск с начала программы или с текущего положения курсора.
3. Нажмите на клавишу  (поиск кадра). Найденный кадр становится текущим кадром обработки детали.
4. Система начнет отработку программы с выбранного кадра, как только вы нажмете на кнопку  "NC Start".
5. Если вы нажмете на кнопку  "Reset", поиск кадра будет прерван.



— Если вы ищете кадр программируемого цикла, вы должны определить позицию кадра. Вы должны выбрать в соответствующем окне, с какого технологического кадра, или с какой позиции должна быть начата программа.

Программное управление

В режиме "Machine Auto" вы можете изменить режим отработки программы, используя следующие функции:

- Условный останов (Conditional stop).
- Пробный прогон или пробный прогон с рабочей подачей (Dry run или Dry run feed).

Условный останов

Обработка программы будет прекращена в том кадре, в котором запрограммирована функция "Optional stop" (остановка при подтверждении). На экране, при активизации режима, появляется надпись "Stop: M0/M1 active".

1. Необходимое условие: программа должна быть выбрана в режиме "Machine Auto".
2. Нажмите на клавишу  и начните выполнение программы, нажав на клавишу  "NC Start".
3. Вы можете отменить режим "Optional stop", нажав на клавишу  еще раз.



— Если функция "Optional stop" не активна, отработка программы не остановится в кадре с функцией M01.



Пробный прогон

При активизации режима "Dry run", система управления проверяет программу (и вложенные в нее подпрограммы) без движения направляющих станка. При этом могут быть обнаружены следующие потенциальные ошибки:

- Геометрические несоответствия.
- Отсутствие данных.
- Невыполнимые движения.
- Нарушение границ рабочей области.

Следующие функции могут быть использованы в режиме "Dry run":

- Прекращение выполнения программы при активизации функции "Conditional stop" (условный останов).
- Отображение геометрической информации в графическом виде при активизации функции "Draw" (см. раздел "Моделирование программы перед физической обработкой").



(примечание) — Станочные и вспомогательные функции, предназначенные для пробного прогона, могут быть запрещены изготовителем. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя.

Моделирование программы перед физической обработкой

В режиме AUTO вы можете использовать функцию "Dry run", чтобы отобразить геометрическую информацию, заложенную в программе, в графическом виде на экране, без передвижения направляющих станка.

Графическое моделирование программы выполняется, как будто деталь обрабатывается цилиндрическим инструментом. Вы можете выбрать режим визуального изображения, используя клавиши выбора соответствующих опций:

- Вид сверху (top view).
- Представление в 3-х плоскостях (representation in 3 planes).
- Трехмерное объемное представление модели (3D representation volume model).

На экране дисплея во время графического моделирования будет показана дополнительная информация:

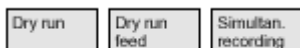
- Текущие координаты.
- Кадр программы, обрабатываемый в настоящее время.



— Пожалуйста, обратитесь к главе "Моделирование", для получения более подробной информации относительно функций, действующих в данном режиме.

1. Необходимое условие: программа должна быть выбрана в режиме "Machine Auto".

2. Нажмите на клавиши



3. Начните выполнение программы, нажав на клавишу  "NC Start". Если вы нажали на клавишу "Dry run feed" (пробный прогон с рабочей подачей), то запрограммированная скорость подачи будет заменена рабочей подачей пробного прогона, определенной в станочных параметрах.



Графическое моделирование во время обработки

Текущий процесс также может быть смоделирован на экране дисплея непосредственно во время обработки на станке.

1. Необходимое условие: режимы "Dry run" и "Dry run feed" должны быть отключены.

2. Нажмите на клавишу



3. Начните выполнение программы, нажав на клавишу  "NC Start". Вы можете следить за процессом обработки на экране. Вы можете активизировать процесс моделирования в любой момент во время обработки.

4. Вы можете в автоматическом режиме переключить режим графического отображения на режим отображения информации с помощью клавиши . В это время система продолжает зарисовывать графические данные в фоновом режиме.

5. Вы можете вернуться в режим отображения графики, нажав на одну из следующих



ПРОБНЫЙ ПУСК ПРОГРАММЫ

Покадровый режим

При активизации функции "Single block", программа останавливается после каждого кадра, который предполагает выполнение каких-либо действий станка, за исключением кадров, содержащих арифметические действия.

По умолчанию выполняются следующие действия:

- Если в кадре запрограммирован цикл "фрезерование кармана" или "сверление отверстий", то за один кадр (при выполнении цикла) будет выполнена часть операции обработки, осуществляемая в одной плоскости.
- В режиме "Single block off" каждый цикл выполняется как один кадр.

Нажмите на клавишу



Активизируйте функцию  "Single block" в режиме "Machine Auto". Это позволит вам отрабатывать программу в покадровом режиме. Соответствующий светодиод, загорающийся на панели управления, означает, что режим "Single block" включен.

При отработке программы в покадровом режиме на станке:

- Текст "Stop: Block ended in SBL" (остановка: кадр выполнен) появляется в строке операционных сообщений, когда программа останавливается.
- Следующий кадр программы запускается нажатием кнопки "NC Start".
- Программа останавливается автоматически, после отработки всех действий, запрограммированных в одном кадре.
- Для отключения режима поблочной обработки нажмите еще раз на клавишу



"Single block".



Корректирование программы

Как только система обнаружит в программе синтаксическую ошибку, выполнение программы будет прервано, и в строке операционных сообщений появится соответствующая надпись. Подобные ошибки вы можете исправить, редактируя текст программы.

1. Необходимое условие: программа должна быть выбрана в режиме "Machine Auto".
2. Система находится в состоянии "NC Stop" (остановка программы) или "Reset" (сброс).
3. Нажмите на клавишу .
4. Редактор текстов программ появляется на экране.
5. Если была допущена синтаксическая ошибка, дефектный кадр будет отмечен. Нажмите на кнопку  "Input" (ввод) и затем исправьте кадр.
6. Нажмите на кнопку  "Асцепт", чтобы изменить текущую программу.
7. После выполнения изменений, вы можете продолжить работу, нажав на клавишу   "NC Start".



— Когда система находится в состоянии "NC Stop", вы можете изменить только те кадры, которые не были выполнены или прочитаны системой ЧПУ. Когда система находится в состоянии "Reset", вы можете изменить любой кадр.

КОНТРОЛИРОВАНИЕ ФАЙЛОВОЙ СИСТЕМЫ

Следующие файлы могут быть записаны в память системы ЧПУ:

- Программы, включая подпрограммы и расчеты контура детали.
- Файла длиной максимум 24 знака. Вы можете использовать в наименованиях любые символы, цифры или символ подчеркивания (_).

Выбор файла

1. Выберите режим выбора файлов с помощью клавиши  или .
2. С помощью клавиш   вы можете выбрать один из каталогов этих двух групп данных.
3. В каждом каталоге содержится следующая информация:
 - Name — Наименования файлов, которые записаны в текущем каталоге.
 - Size — Размер файлов в байтах.
 - Date — Даты создания (или время последнего редактирования) файлов.
4. Выберите файл, используя клавиши   перемещения курсора.
5. Нажмите на клавишу  "Input".
6. Выбранный файл появится в редакторе текстов программ.



Копирование и переименование файла

1. Необходимое условие: редактируемый файл должен быть выбран.

2. Нажмите на клавишу  .

3. Введите новое имя файла в поле "To:" и подтвердите действие, нажав на клавишу  "Input".



— Вы можете переименовать файл, если он в настоящее время не активизирован в режиме "Auto", и если новое наименование ранее не было использовано.

Удаление файлов

1. Необходимое условие: файл, который будет удален, должен быть выбран.

2. Нажмите на клавишу  "Delete".

3. Подтвердите действие "Delete", нажав на клавишу .

4. Отмените команду "Delete", нажав на клавишу .

Вывод данных

Система может экспортировать один или несколько файлов, связавшись с внешним устройством посредством интерфейса V24.



— При передаче файлов на внешний носитель, пожалуйста, обратите внимание на формат данных и параметры настройки интерфейса V.24.

1. Нажмите на клавишу  "Read out" (вывод данных).

2. Включите внешнее устройство хранения данных.

3. Укажите курсором   файл, который вы желаете перенести в каталог хранения данных.

4. Нажмите на клавишу  "Start". Выбранный файл и все его подпрограммы будут перенесены в каталог хранения данных. На дисплее в окне "Read out" появится наименование файла и число переданных байтов.

5. Вы можете прервать процесс вывода данных, нажав на клавишу  "Stop".

6. Вы можете перейти в режим просмотра каталога более высокого уровня, нажав на клавишу  "Back". Функция "Read out" остается активной.

7. Вы можете отметить все файлы, записанные в каталог, нажав на клавишу  "All files" (все файлы).



Ввод данных

1. Необходимое условие: интерфейс внешнего устройства хранения данных должен быть выбран правильно.



2. Нажмите на клавишу "Read in" (ввод данных).

3. Включите внешнее устройство хранения данных.



4. Когда вы нажмете на клавишу "Start", данные будут импортированы в указанный файл. Имена импортированных файлов и число переданных байтов появятся на экране.



5. Вы можете прервать процесс импорта данных, нажав на клавишу "Stop".



6. Чтобы повторно активизировать процесс импорта данных, нажмите на клавишу "Start". Вы также должны одновременно включить внешнее устройство хранения данных.

7. Вы можете перейти в режим просмотра каталога более высокого уровня, нажав на клавишу "Back". Функция "Read in" остается активной.



Информация о процессе передачи данных



Нажав на клавишу "Error log", вы можете получить информацию о процессе передачи данных.

- Информация об экспортируемых данных:
 - » Имя файла, включая путь.
 - » Подтверждение вывода данных.
- Информация об импортированных данных:
 - » Имя файла в первой строке, включая путь.
 - » Подтверждение ввода данных.

Инструмент и коррекция инструмента

Shopmill позволяет вам контролировать применяемый инструмент, для этого вы можете использовать следующие списки:

- Tool list — Список инструментов.
- Magazine list — Список инструментов инструментального магазина.
- Tool wear list — Список инструментов с данными об износе.

Введите данные инструмента и значения коррекции инструмента в Tool list и Tool wear list. Magazine list содержит данные о том, какие инструменты находятся в магазине. В зависимости от индивидуальных требований, Tool list может содержать следующую информацию:

- Устройство смены инструмента:
 - » Шпиндель без устройства двойного захвата.
 - » Шпиндель с устройством двойного захвата.
- Последний инструмент в магазине.

- Инструменты, которые не находятся в гнездах инструментального магазина.



— Для получения более подробной информации о функциональных возможностях системы по контролированию инструментальной оснастки, пожалуйста, обратитесь к инструкции изготовителя.

Список инструментов

Все инструменты, данные о которых записаны в памяти системы ЧПУ, находятся в списке инструментов, независимо от того, определены ли номера инструментов в инструментальном магазине или нет. Список инструментов предлагает вам на выбор стандартные типы инструментов. Вы также можете ввести свои геометрические и технологические данные и определить иной тип инструмента. Существует несколько примеров каждого из типов инструментов, и вы можете ввести текущие данные коррекцию используемого инструмента.

Вы можете загрузить инструмент в инструментальный магазин и произвести смену, используя список инструментов. При загрузке инструмента, данные о местоположении инструмента в магазине берутся из буферной памяти. Когда вы удаляете инструмент из магазина, данные об инструменте записываются в буфер.

Загрузка и разгрузка инструментального магазина определена станочными данными.

Пример списка инструментов:

Loc	Type	Tool name	DP	Set cutting edge	Length	Angle	H	A	Z	...
1		CUTTER1	1	90.000	75.000		4	X	X	X
2		CUTTER2	1	170.000	30.000		2	X	X	X
3		CUTTER3	1	120.000	10.000	100.0	3	X	X	X
4		CUTTER4	1	110.000	20.000		2	X	X	X
5		CUTTER5	1	100.000	40.000		2	X	X	X
6		CUTTER6	1	100.000	20.000		3	X	X	X
7		CUTTER7	1	210.000	30.000	100.0	3	X	X	X
8		CUTTER8	1	100.000	10.000		3	X	X	X
9		CUTTER9	1	100.000	10.000		3	X	X	X
10		CUTTER10	1	100.000	10.000		3	X	X	X
11		CUTTER11	1	100.000	10.000		3	X	X	X
12		CUTTER12	1	100.000	10.000		3	X	X	X
13		CUTTER13	1	100.000	10.000		3	X	X	X
14		CUTTER14	1	100.000	10.000		3	X	X	X

Текущий список инструментов появляется на дисплее с информацией, содержащейся в окне "Tools", которая включает в себя следующее:

1. Местонахождение инструмента.

- На экране появляются следующие символы:



» — Знак местонахождения инструмента в шпинделе.



» — Знак местонахождения инструмента в захватном устройстве 1 или 2 (только при использовании шпинделя с устройством двойного захвата).

- Номер гнезда в магазине. Если существует несколько магазинов, сначала вводите номер магазина, а затем номер гнезда, например:

» 1/10 — Магазин номер 1 место номер 10

» 2/5 — Магазин номер 2 место номер 5

- Инструменты, которые не находятся в магазине (и в списке инструментов), записаны в буферной памяти без указания номера.

2. Тип инструмента. Будут обозначены только некоторые инструменты, коррекция которых зависит от типа инструмента, показанного в виде символа.



3. Наименование инструмента, которое может быть введено как текст или как порядковый номер.
4. Номер DP резервного инструмента (дубликат).
5. Коррекция инструмента: на длину и диаметр (радиус), угол 1-ой и 2-ой режущих кромок инструмента (если есть).
6. Число зубьев фрезы.
7. Направление вращения шпинделя .
8. Подача СОЖ  (режимы 1 и 2).
9. Другие специфические функции, например, дополнительная подача СОЖ, контроль функций быстрого хода, поломка инструмента и т.д.

Список инструментов с данными об износе

Вы можете определить данные об изменении размеров инструмента (длина, радиус и диаметр), то есть, тот износ, который допустим для того, чтобы обработать деталь режущими кромками 1 и 2. Вы можете также определить следующие характеристики:

- Живучесть (ресурс инструмента, число обработанных деталей).
- Дополнительная информация относительно состояния инструмента (недопустимые размеры инструмента, инструмент с фиксированными размерами, инструмент с завышенными размерами).

Инструментальный магазин

Список инструментов, находящихся в магазине, содержит данные инструмента, которые относятся к одному или нескольким инструментальным магазинам. Данные каждого инструмента занесены в список определенного инструментального магазина. Вы можете зарезервировать или заблокировать какой-либо магазин или гнездо для специфического инструмента.

Фиксированное и переменное месторасположение

Вы можете, определить, какие инструменты должны иметь фиксированные, а какие — переменные месторасположения в инструментальном магазине, используя станочные данные.

- При определении переменного месторасположения, инструмент после смены помещается в любое доступное гнездо магазина.
- При определении фиксированного месторасположения, инструмент после смены возвращается в то же самое гнездо, из которого был взят. Пожалуйста, следуйте советам изготовителя относительно загрузки инструмента и определения гнезд в инструментальном магазине!

Отображение на экране списка инструментов

1. Нажмите на клавишу   или .
2. Список инструментов появится на экране дисплея.

Создание нового инструмента

Вы можете создать новый инструмент непосредственно в списке инструментального магазина или в списке инструментов. Выберите инструмент необходимого типа. Тип инструмента



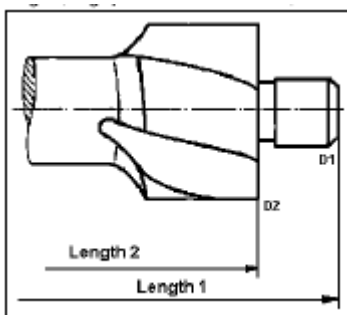
определяет геометрические данные инструмента и то, как они будут заданы. Доступны следующие стандартные типы инструментов:

Typ	Tool name
	CUTTER
	DRILL
	CENTERDRILL
	3_D_PROBE
	EDGE_FINDER

1. Нажмите на клавишу .
2. Используя клавиши перемещения курсора , выберите необходимый тип инструмента ... и подтвердите сделанный выбор.
3. Новый инструмент создан.

Определение коррекции инструмента для кромок 1 и 2

Вы можете определить для инструмента с двумя режущими кромками разные блоки коррекции (например, зенкер с направляющей имеет две кромки) для каждой из кромок инструмента.



Все параметры инструмента будут записаны в блоке коррекции инструмент для кромки 1 (D1) или 2 (D2). Это следующие параметры:

- Тип инструмента (одинаковый для 1 и 2 кромок)
- Геометрические значения (длина, радиус, угол)
- Значения износа (длина, радиус).



— Когда вы создаете новый инструмент, блок коррекции инструмента для одной из кромок отображается на экране автоматически.

Вы можете определить коррекцию инструмента для второй кромки, нажав на клавишу



"2nd cutt. edge" (2-ая кромка).

Изменение наименования инструмента

Вновь созданному инструменту автоматически присваивается имя, соответствующее наименованию выбранной группы инструментов, но вы можете изменить его:

- Наименование инструмента "Facing tool 120 mm" (скоростная головка диаметром 120 mm).
- Номер инструмента, например "1".



Наименование инструмента может содержать максимум 17 знаков, но вы можете использовать любые символы, цифры или символ подчеркивания (_).

Создание резервного инструмента

Резервный инструмент используется для продолжения процесса обработки на станке, то есть в качестве дубликата инструмента, который уже существует (например, при поломке). Когда вы создаете дубликат инструмента, вы должны дать ему наименование, тождественное наименованию существующего инструмента.



Подтвердите ввод наименования клавишей "Input". Номер резервного инструмента будет автоматически увеличен на 1. Порядок, в котором резервные инструменты будут загружаться в шпиндель, определяется параметром DP.

Смена инструмента вручную

Смена инструмента вручную необходима в процессе обработки на станке, подобные инструменты не загружены в инструментальный магазин, но они есть в списке инструментов. Такие инструменты будут зажаты в шпинделе вручную.

Когда вы меняете инструмент вручную, на экране дисплея появляется одно из следующих сообщений:

- 112320 Unload manual tool — Разжим инструмента.
- 112321 Load manual tool — Зажим инструмента.
- 112322 Replace manual tool — Замена инструмента.

Эти циклы смены инструмента предъявляют специальные требования к состоянию станочных механизмов и блокировок:

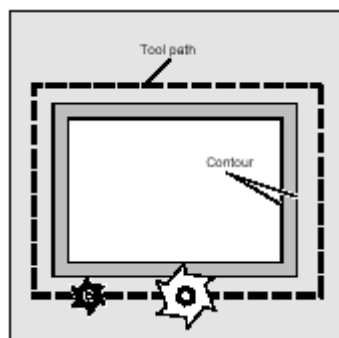
- PLC допускает, чтобы была открыта дверь ограждения.
- Подтвердите, что смена инструмента прошла успешно.



(примечание) — Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя.

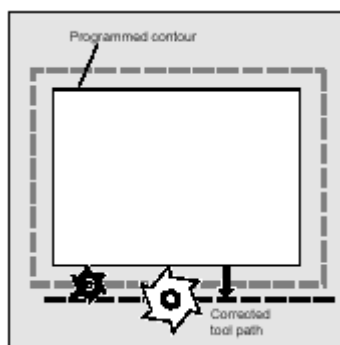
Коррекция инструмента

Вы можете не учитывать диаметр инструмента и его длину при составлении программ обработки, то есть в программе можно задать размеры, указанные в чертеже. При обработке на станке, траектория движения инструмента контролируется значением коррекции, и эта обязательная геометрическая функция инструмента действует таким способом, что запрограммированный контур может быть получен любым используемым инструментом.



Система корректирует траекторию движения, если вы ведете данные об инструменте отдельно в "Tool list" и в таблицу "Tool wear". При составлении программы, вы просто должны вызвать тот инструмент, который вам необходим. Во время отработки программы, система учитывает

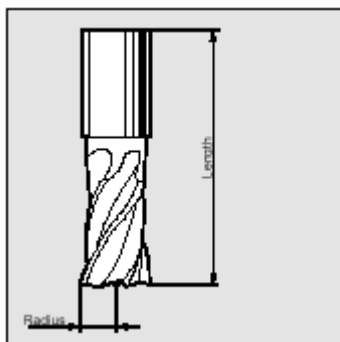
введенные данные и корректирует траекторию движения индивидуально для каждого инструмента.



Типы коррекции

В памяти должны быть следующие данные о коррекции инструмента:

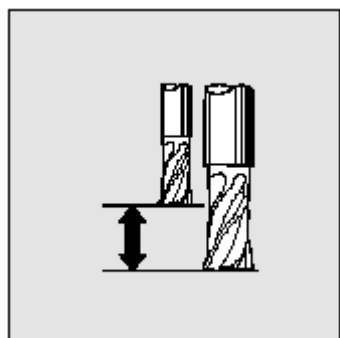
- Тип инструмента, который определяет, какие данные геометрии инструмента требуются и то, как они должны быть учтены (например: сверло, центровка, фреза).
- Геометрические размеры: длина, радиус, угол (сверла). Должны быть учтены несколько компонентов (геометрия, износ). Система выполняет общий расчет компонентов, чтобы получить окончательный размер (например, полная длина, полный радиус). Действительный размер становится достоверным, и в процессе выполнения программы будут получены необходимые размеры.



Коррекция длины инструмента

Это значение компенсирует различия в "вылете" разных инструментов, которые вы используете. Под "вылетом" инструмента подразумевается расстояние от контрольной точки державки инструмента до режущей кромки по оси Z.

Эта длина измеряется и вводится вместе с другими значениями износа в таблицу "Tool wear". Система использует эти данные при вычислении траектории движения инструмента.



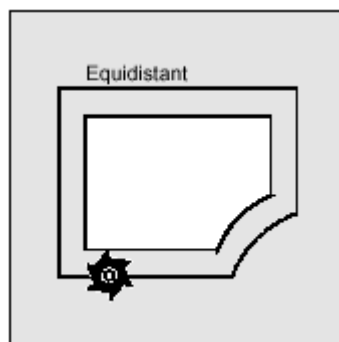


Коррекция радиуса инструмента

Режимы "Contour" и "Tool path" — не идентичны. Центр фрезы или радиус скругления режущей кромки должен следовать по траектории, равноудаленной от контура, поэтому запрограммированный путь центра инструмента смещается на некое значение, при этом будут выполнены следующие условия:

- Траектория — это функция, зависящая от радиуса инструмента и направления обработки.
- Режущая кромка (образующая) инструмента будет точно следовать по запрограммированному контуру.

Во время выполнения программы, система учитывает заданный радиус при вычислении траектории движения инструмента.



Определение коррекции для фрезы (пример):

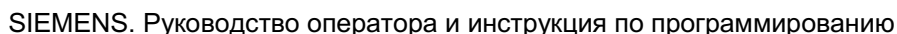
Entries in tool parameter			
Type: 120			
Length			
Radius/diameter			
No. of teeth			
Wear values acc. to requirement	Infed	Geometry in plane	F - Tool holder reference point
Set other values to 0	Z	Length in Z Radius in X/Y	
	Y	Length in Y Radius in Z/X	
	X	Length in X Radius in Y/Z	

Определение коррекции для сверла (пример):

Entries in tool parameter			
Type: 200			
Length			
Angle			
Radius/diameter			
Wear values acc. to requirement	Infed	Geometry data in plane	F - Tool holder reference point
Set other values to 0	Z	Length in Z	
	Y	Length in Y	
	X	Length in X	

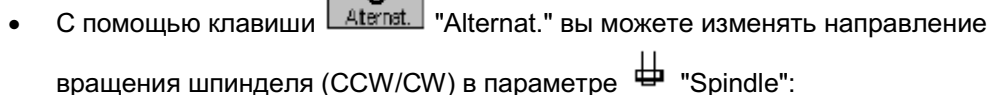
Для следующих типов инструмента значения коррекции используются при графическом моделировании:

- Сверло (угол, радиус или диаметр).
- Центровочное сверло (радиус или диаметр).



Вы можете использовать дополнительные функции для некоторых из типов инструментов в таблице "Tool list".

- Число зубьев определяется параметром N, который может быть определен только для фрезы. Система в этом случае сама вычисляет рабочую подачу F, если подача в программе задана в единицах "миллиметры на зуб".

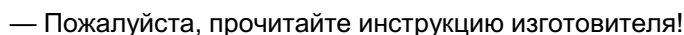


По часовой стрелке	
Против часовой стрелки	
Останов шпинделя	

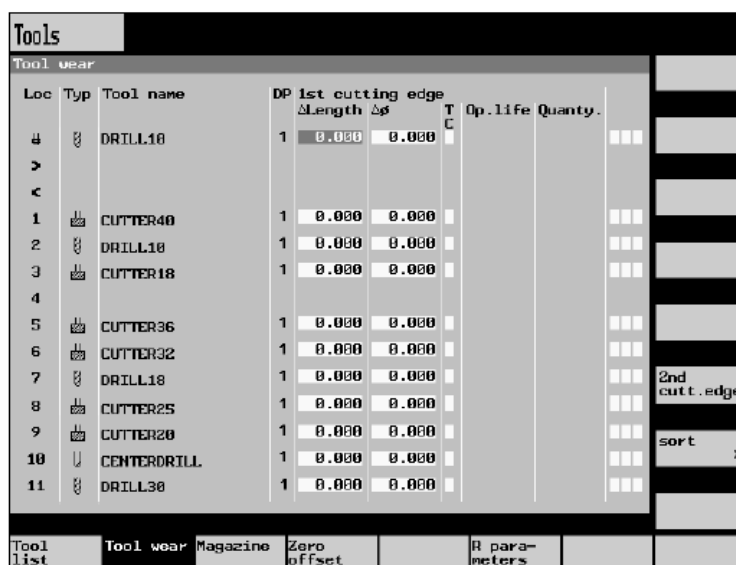
- Вы можете выбрать режим подачи охлаждающей жидкости к инструменту в параметрах  "Coolant 1" и "Coolant 2":

Охлаждение включено	☒
Охлаждение отключено	☐

- **Дополнительные функции.** С помощью клавиши "Alternat.", вы можете выбрать четыре функции воздействия на инструмент, что включает в себя, например, специальные функции: третий режим подачи СОЖ и контроль поломки инструмента.



Данные об износе инструмента должны быть занесены в список "Tool wear list".



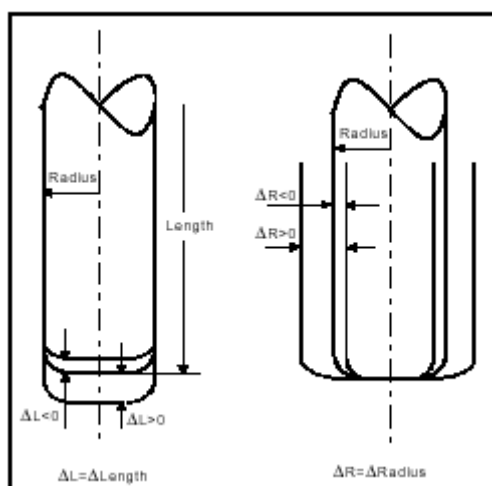


Знак "дельта" в списке инструментов с данными об износе ("Tool wear list") обозначает введение коррекции на износ инструмента для длины (Δlength), радиуса (Δradius) и диаметра ($\Delta\varnothing$).

Пожалуйста, обратите внимание на следующее:

- Положительное значение дельты означает величину припуска (для последующей окончательной обработки).
- Отрицательное значение дельты — это значение износа инструмента.

Размеры припусков для радиуса скругления на торце фрезы:



Коррекция, значения которой введены в "Tool list" и "Tool wear", автоматически считываются системой, как только инструмент загружается в шпиндель. Величина припуска 0 означает, что коррекция на износ инструмента не задана.

Контролирование свойств инструмента

Вы можете контролировать свойства инструмента в списке износа инструмента, для этого

нажмите на клавишу  , чтобы отобразить на экране таблицу:

- Tool life — Ресурс инструмента.
- Quantity — Число циклов.
- Other tool properties — Другие свойства инструмента:
 - » Disable tool — Блокировка инструмента (недопустимые размеры).
 - » Tool at fixed location — Инструмент с фиксированным местоположением.
 - » Tool oversized — Инструмент с завышенными размерами.



(примечание) — Контролирование таких свойств инструмента, как "tool life" и "number of work pieces" устанавливается в станочных параметрах. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

Ресурс инструмента

Ресурс инструмента устанавливается для режущей кромки (D1 или D2) инструмента, который используется в настоящее время. Контролирующая функция должна быть активизирована специально для этой цели. Контроль времени устанавливается в минутах и может быть установлен, когда инструмент загружен в шпиндель. Когда значение ресурса инструмента больше нуля (положительное число), инструмент определяется как "disabled" (поврежденный),



и не берется при последующей операции смены инструмента. Если этот инструмент запрограммирован еще раз, система проверит его ресурс и, если значение окажется больше нуля, а в магазине присутствует резервный инструмент, то система загрузит резервный инструмент.

Число циклов

В параметр "Quantity" должно быть введено число циклов смены данного инструмента для выполнения операции обработки. Когда это число достигнет нуля, инструмент будет считаться поврежденным ("disabled").



Вы можете установить данный тип контроля, если нажмете клавишу "Alternat." и определите значение параметра T/C. Введите значение в соответствующей строке.

Дополнительные свойства инструмента

Вы можете установить любое из следующих свойств инструмента:

- G — Блокировка инструмента (Disable tool), например, когда кромка инструмента изношена.
- U — Инструмент с завышенными размерами (Tool oversized). Если инструмент негабаритный, то месторасположения инструментов в магазине (гнезда) с левой или с правой стороны от него невозможно использовать.
- P — Инструмент с фиксированным месторасположением, то есть инструмент постоянно будет загружен в одно и то же гнездо инструментального магазина.

Выберите функцию с помощью клавиш перемещения курсора и активизируйте ее с помощью



клавиши "Alternat.".

Список инструментов в магазине

Список инструментов в магазине содержит данные о том, какие инструменты расположены в одном или нескольких инструментальных магазинах, какие инструменты можно использовать, а какие месторасположения заблокированы в связи с состоянием инструмента.

Выберите клавишей таблицу



. На экране появится меню:

TOOLS				
Magazine				
Inhibit magazine loc.				
Loc	Typ	Tool identifier	DP Locatn disabl	Workp. status
#		DRILL10	1	
>				
<				
1		CUTTER40	1	
2		DRILL10	1	
3		CUTTER10	1	
4				
5		CUTTER36	1	
6		CUTTER32	1	
7		DRILL18	1	
8		CUTTER25	1	
9		CUTTER20	1	
10		CENTERDRILL	1	
11		DRILL30	1	

Alternat.

Tool list

Tool wear

Magazine

Zero Offset



Заблокированное гнездо

Некое гнездо в инструментальном магазине может быть непригодным для загрузки специфических негабаритных инструментов, и должно быть заблокировано командой "Disable".

Выберите с помощью клавиш   то месторасположение в магазине, которое вы желаете заблокировать.

Переключитесь с помощью клавиши  "Alternat." на столбец "Location disable", когда "G" (что равнозначно команде "disabled") находится в нужном поле. Это гнездо теперь будет заблокировано, и инструмент не может быть загружен в инструментальный магазин в данное месторасположение.

Столбец "Tool status" (состояние инструмента) содержит данные о том, какими свойствами обладает активированный инструмент:

- G — Блокированный инструмент (Disable tool), например, когда кромка инструмента изношена.
- U — Инструмент с завышенными размерами (Tool oversized). Если инструмент негабаритный, то месторасположения инструментов в магазине (гнезда) с левой или с правой стороны от него невозможно использовать.
- P — Инструмент с фиксированным месторасположением, то есть инструмент постоянно будет загружен в одно и то же гнездо инструментального магазина.

Удаление инструмента

Вы можете удалить данные об инструменте из таблицы "Tool list" и из списка инструментов, находящихся в магазине.

1. Выберите инструмент с помощью клавиш  .
2. Нажмите на клавишу  "Delete tool", при этом данные выбранного инструмента будут удалены.

Изменения типа инструмента

Вы можете изменить тип инструмента в таблице "Tool list" и в списке инструментов, находящихся в магазине.

1. Выберите инструмент с помощью клавиш  . Передвиньте курсор на строку "Type".
2. Используйте клавишу  "Alternat.", чтобы изменить тип выбранного инструмента. Появляется строка, в которой должен быть указан новый тип инструмента.

Загрузка инструмента

Вы можете загрузить инструмент, выбранный из списка инструментов, в шпиндель или в свободное гнездо магазина.

1. Предварительное условие: станочные параметры, контролирующие процессы загрузки и разгрузки инструмента, установлены.



(примечание) — Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!



2. Нажмите на клавишу или . На экране появляется меню "Tool list".
3. Выберите инструмент с помощью клавиш .
4. Нажмите на клавишу "Load".
5. На экране появляется сообщение "Empty location"(пустое гнездо) и порядковый номер первого пустого месторасположения в магазине. Вы можете ввести номер другого гнезда или загрузите инструмент непосредственно в шпиндель .
6. Операция будет активизирована, когда вы нажмете на клавишу . Инструмент будет загружен в указанное гнездо магазина или непосредственно в шпиндель.
7. Чтобы отменить операцию, нажмите на клавишу .

Разгрузка инструмента

Когда вы разгружаете инструмент, он удаляется из магазина и списка инструментов в буфер. Блок данных коррекции инструмента не теряется. Инструмент, разгруженный в буфер, не имеет никакого номера месторасположения.

1. Предварительное условие: станочные параметры, контролирующие процессы загрузки и разгрузки инструмента, установлены.

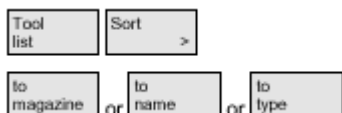


(примечание) — Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

2. Нажмите на клавишу или . На экране появляется меню "Tool list".
3. Выберите инструмент с помощью клавиш .
4. Нажмите на клавишу "Unload".
5. Инструмент удаляется из магазина. Данные об инструменте будут сохранены в списке инструментов. В случае необходимости, разрешается использовать данный инструмент и блок коррекции инструмента для последующих операций обработки на станке.

Сортировка инструментов в списке инструментов

Вы можете сортировать инструменты в списке инструментов по номерам гнезд магазина, по наименованиям (в алфавитном порядке) или по типу. Когда вы сортируете инструменты по номерам гнезд магазина, пустые гнезда также будут отсортированы. Для выполнения данной функции, выберите последовательно функциональные клавиши:



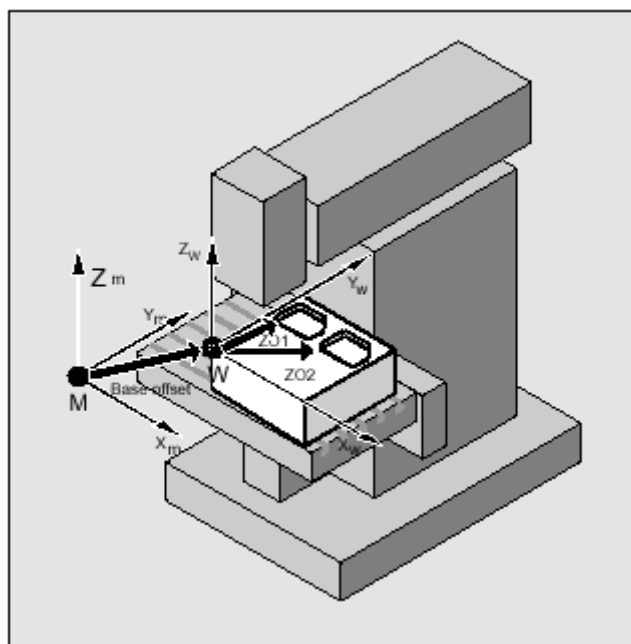


СМЕЩЕНИЕ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Системы координат станка и инструмента

После синхронизации системы управления с положением направляющих станка, фактические перемещения производятся относительно нуля (точка M) координатной системы станка (MCS). Программа обработки детали привязана и осуществляется относительно нуля (точка W) координатной системы обрабатываемой детали (WCS). Центры координатных систем станка и обрабатываемой детали не могут совпадать. Расстояние между ними (смещение) может меняться в зависимости от типа обрабатываемой детали и метода фиксации. Это смещение должно быть измерено и учтено при обработке детали.

Пример смещения центра координатной системы обрабатываемой детали относительно центра координатной системы фрезерного станка:



Вы можете учесть следующие смещения:

- Base offset (смещение базы) — Вы можете использовать данное смещение, чтобы переопределить положение нулевой точки обрабатываемой детали относительно системы координат станка.
- Settable zero offset (смещение системы координат, установленное в таблице) — Система координат обрабатываемой детали может быть установлена относительно системы координат станка и смещена в соответствии с данными таблицы. Данное смещение производится относительно смещения базы.
- Programmable offsets (программируемые смещения) — В дополнение к смещению базы и смещению системы координат, установленному с помощью таблицы, могут быть выполнены смещения, которые программируются в программе обработки:
 - » Active zero offsets — Активные смещения нуля.
 - » Offset — Линейное смещение.
 - » Rotation — Поворот на некоторый угол.
 - » Scaling — Масштабирование.
 - » Mirroring — Зеркальное отображение.

- Программируемое смещение осуществляется относительно системы координат, смещенной в соответствии со значениями, установленными в таблице. Пожалуйста, обратитесь к главе "Программирование смещений нуля".
- DRF offset (дифференциальная функция) — DRF смещение служит для осуществления смещения нуля в приращениях в автоматическом режиме при перемещении с использованием электронного маховика.
- Total offset (общее смещение) — Суммированное смещение относительно координатной системы станка.



(примечание) — Число смещений системы координат, установленных с помощью таблицы (до 100) определяется с помощью станочных параметров. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

Смещение системы координат на экране дисплея

Список "Zero offset" содержит следующую информацию:

- Текущая координата в системе координат инструмента и станка.
- Все заданные смещения.
- Общее (суммарное) смещение.

Функциональная клавиша



"Additional axes" (дополнительные оси), появляется на экране, если это задано в параметрах станка. Вы можете определить смещения нуля для 4-ой оси. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

Нажмите на клавишу



. На экране появляется меню:

Tools							
Zero offset							
MCS X	10.000	deg	MCS X1	0.000	deg		
Y	0.000	deg	Y1	0.000	deg		
Z	-90.000	deg	Z1	0.000	deg		
	X	Y	Z	X Q	Y Q	Z Q	Further axes
Base	-10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
ZP01	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	Measure workpiece
ZP02	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
ZP03	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
ZP04	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Program	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Scale	0.000	0.000	0.000				
Mirror							
Total	-10.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
Tool list	Tool wear	Magazine	Zero offset		R parameters		

- Base — Смещение базы, определенное в операционном режиме "Machine Manual", и меню "Base zero offset" будут отображены индивидуально для каждой из осей. Вы можете в случае необходимости изменять значения смещения в этом окне.
- Z offset 1, ... Z offset n — В данном окне:



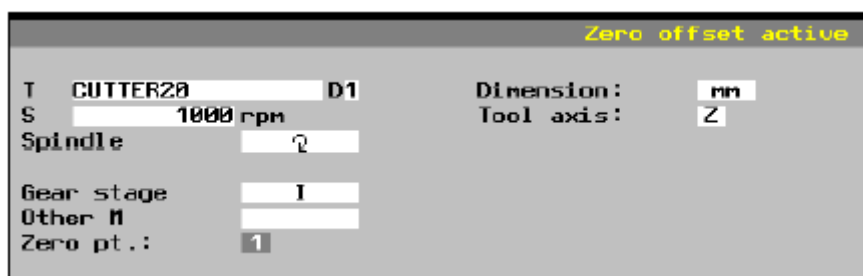
- » Введите значение текущего смещения "Z offset 1, ... Z offset n" (при n, равном от 4 до 100) для каждой из осей.
- » Угол поворота системы координат относительно осей.
- DRF — Смещения, произведенные электронным маховиком, отображаются индивидуально для каждой из осей.
- Program — Активные значения программируемого смещения. Они не могут быть изменены.
- Scale — Активные коэффициенты масштаба для каждой из осей. Они не могут быть изменены.
- Mirror — Ось, относительно которой выполнено зеркальное отображение.
- Total — Значения общего (суммарного) смещения. Они не могут быть изменены.

Активизация и деактивизация таблицы смещений

1. Чтобы активизировать значения таблицы смещений, нажмите на клавишу



. Появляется окно:



2. Переместите курсор в поле параметра "Zero offset" и введите значение смещения, затем нажмите на клавишу "Alternat.".
3. Когда вы нажмете на клавишу "NC Start", смещение будет активизировано. Активное смещение также появляется в окне "WCS". Например, Z01.
4. Коррекция, запрограммированная в меню "Zero offset", будет также учтена при отображении на экране системы координат инструмента (WCS).

Чтобы деактивизировать значения таблицы смещений:

1. Переместите курсор в поле параметра "Zero offset" и выберите поле "-" с помощью функциональной клавиши "Alternat.".
2. При нажатии клавиши "NC Start" активное смещение будет отменено.

ВЫБОР CNC ОПЕРАЦИЙ

Вы можете выбрать интерфейс ShopMill или стандартный интерфейс пользователя ЧПУ

SINUMERIK 840D или SINUMERIK 810D, нажав на функциональную клавишу

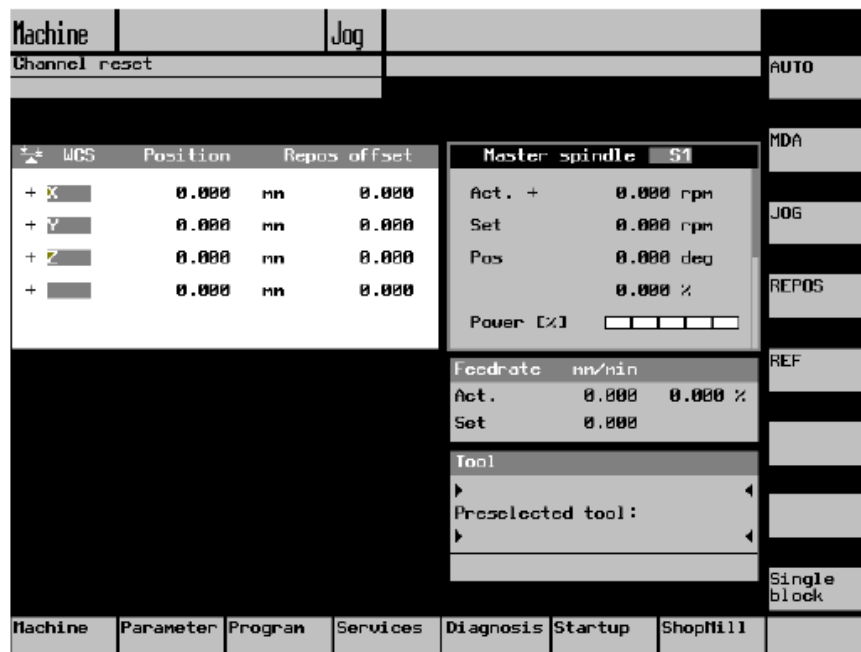


"CNC ISO".



— Функциональная клавиша "CNC ISO" будет активна, если изготовитель задействовал данную функцию посредством внутреннего интерфейса PLC. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

Если функциональная клавиша "CNC ISO" задействована, на вашем экране появляется следующее меню интерфейса оператора CNC:



Если вы желаете возвратиться в интерфейс оператора ShopMill, нажмите на функциональную клавишу  "ShopMill".



(примечание) — Если стандартный интерфейс пользователя системы CNC не появляется на экране, пожалуйста, посмотрите документацию на SINUMERIK 840D/810D (см. приложение).

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Пожалуйста, обратите особое внимание на следующие общепринятые основные правила создания программ для вашего станка.

- Оси — Три основные оси на фрезерных станках обозначены как X, Y и Z. Обычно, ось Z — это ось инструмента.
- Метрическая или дюймовая система измерения — Система управления может работать с размерами в метрической и в дюймовой системе измерения, в зависимости от установленных параметров. Независимо от параметров, вы можете установить в заголовке программы, что размеры заданы в метрической или в дюймовой системе измерения. Все размеры в данной инструкции — метрические.
- Абсолютные размеры — Программирование в абсолютных размерах предполагает определение координат относительно базовой системы координат.
- Размеры в приращениях — Программирование в приращениях предполагает определение координат относительно предыдущей позиции, и координаты



будут соответствовать пути, который будет пройден. Направление траектории движения определяется знаком.

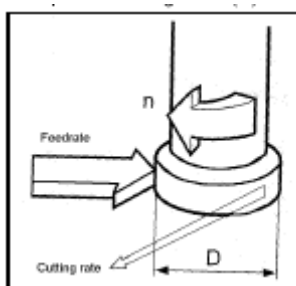
- Инструмент — Должен быть запрограммирован для каждой операции обработки. В стандартных циклах обработки на станке, выбор инструмента происходит в соответствии с параметром. Исключение: вы должны выбрать инструмент перед программированием траектории в виде простых прямых линий и окружностей. Выбор инструмента — модальная функция, то есть, если один инструмент используется в нескольких циклах обработки, его можно запрограммировать только в первом цикле.
- Коррекция длины инструмента (D) — Вступает в силу немедленно после загрузки инструмента в шпиндель. Для каждого инструмента может существовать несколько блоков данных коррекций инструмента. Коррекция на длину инструмента остается активной и после того, как программа будет выполнена (RESET).
- Коррекция радиуса инструмента — Необходима как в циклах фрезерования, так и для обработки простых контуров. Коррекция радиуса инструмента также остается активной (модальная функция) при обработке прямых линий и кривых.

- »  — Коррекция радиуса инструмента при обходе контура с наружной стороны.
 - »  — Коррекция радиуса инструмента при обходе контура с внутренней стороны.
 - »  — Коррекция радиуса инструмента отключена.
 - »  — Коррекция радиуса инструмента сохраняется в качестве установленной по умолчанию.
- Скорость вращения шпинделя (S) — Определяется скоростью вращения шпинделя (обороты в минуту). Направление вращения (CW/CCW) определяется в списке инструментов.

Скорость вращения шпинделя определяется, как только новый инструмент загружается в шпиндель. Альтернативно определению скорости вращения шпинделя, может быть определена скорость резания V (метры в минуту).

Шпиндель включается по команде, а отключается по команде "Reset", по программе, или для смены инструмента.

- Скорость резания (V) — Скорость перемещения контрольной точки режущей кромки инструмента относительно заготовки, определяется в специфических единицах (метры в минуту).

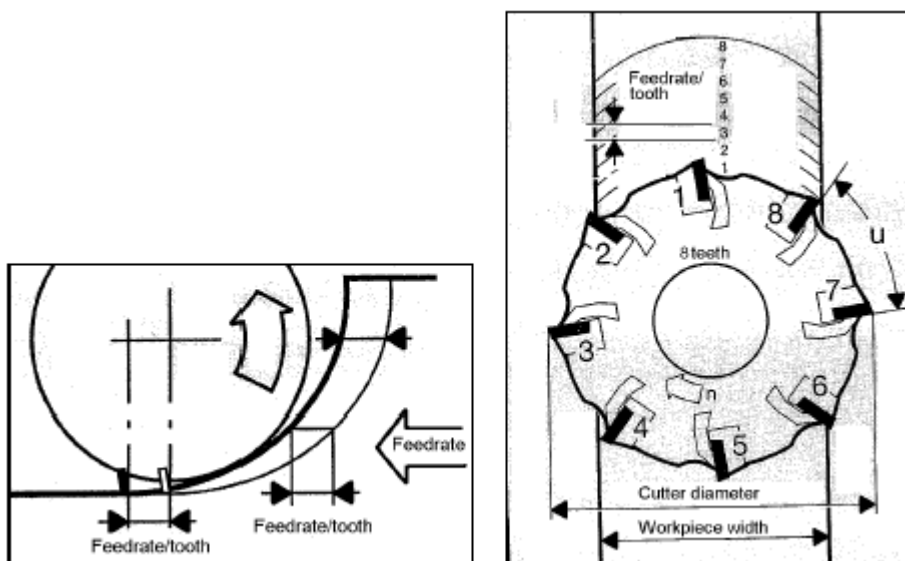


- Подача быстрого хода — Запрограммированное движение инструмента по прямой линии с самой высокой скоростью без резания. Эта функция не является модальной, то есть, если вы желаете, чтобы перемещение в следующем кадре осуществлялось с подачей быстрого хода, вы должны ввести "Rapid traverse" в качестве рабочей подачи (F).

Если вы перемещаете инструмент не с запрограммированной рабочей или ускоренной подачей, система использует последнее запрограммированное значение подачи (рабочая подача).

- Рабочая подача — Движение инструмента с запрограммированной рабочей подачей (F) по прямой линии или по окружности к запрограммированной конечной точке. Скорость рабочей подачи определяется как "mm/min" (миллиметры в минуту), "mm/rev" (миллиметры на оборот) или "mm/tooth" (миллиметры на зуб).

Рабочая подача (миллиметры на зуб) — При работе скоростной фрезерной головкой необходимо найти такое значение подачи, при котором каждая режущая кромка в процессе обработки детали находилась в наиболее благоприятных условиях резания. Подача на зуб соответствует расстоянию, пройденному фрезой при резании одним зубом.



Рабочая подача — модальная функция, то есть, вы можете не вводить новое значение подачи, так как будет задействована подача, запрограммированная в предшествующем кадре. Причем это будет справедливо, даже если вы запрограммировали между кадрами с G01 команду ускоренной подачи G00.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

Программа состоит из трех частей: шапка программы, кадры программы и конец программы. Эти части формируют единый процесс обработки.

Program header	P	N5	SHOPMILL
		N10	CONTOUR1
		N15	Solid machin. T=12 F0.1/2 S200rev. Z0=0 Z1=5ink
		N20	CENTERING T=zentrier F200/min S600rev. ø3
Program blocks		N25	Deep hole dr. T=8 F200/min S700rev. Z1=10ink
		N30	ØØ2: Hole full cir. Z0=0 X0=45 Y0=30 R32 NG
		N35	Right pocket T=4 F0.2/2 S400rev. X0=60 Y0=80 Z0=0
		N40	Longit. slot T=9 F0.1/2 S600rev. X0=30 Y0=80 Z0=0
Program end	END	N45	Program end

Шапка программы

Заголовок программы содержит инструкции по заданию размеров и параметры, которые являются эффективными во всей программе, например:

- Единицы измерения размеров (миллиметры или дюймы).

- ## Кадр программы

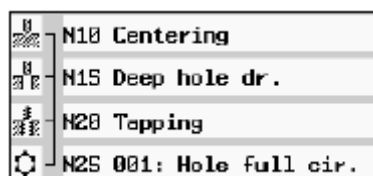
Технологическая информация и координаты

Наименование операции и станка

Номер кадра, который генерируется системой

Символ, обозначающий тип обработки

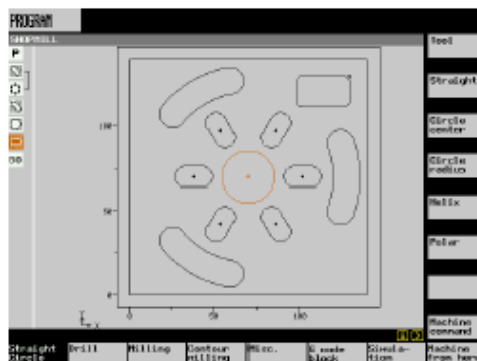
Кадры, содержащие технологическую и геометрическую информацию цикла, автоматически объединяются системой ЧПУ в единый блок. Эти кадры отмечены квадратной скобкой. Скобка объединяет начальный и конечный кадры цикла.



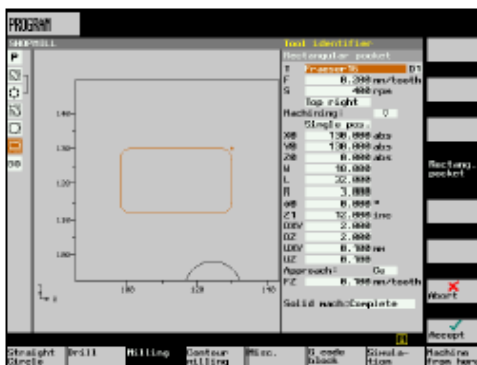
Отображение на экране программы обработки

PROGRAM						
PROGRAM						Tool
P	M0	SPEEDRILL				
G01	X18	Langit. slot	Z	T=52 F8.1/2 S600rev. Z1=Sink M12 L32		
G01	X15	Hole full air.	Z	ZH=28 V8=78 R32 R5		Straight
G01	X08	Circ.slot	Z	T=draser6 F398=dn 500rev. X8=70		
G01	X08	Circ. pocket	Z	T=34 F8.2/2 S400rev. X8=70 Y8=78 ZH=8		Circle center
G01	X05	Rlight pocket	Z	T=draser6 F8.2/2 S400rev. X8=130		Circle radius
G00	M0	Program end				Helix
						Polar
						Machine command
						(F5)
Straight	Drill	Milling	Contour & Chamfer	File	Machine	

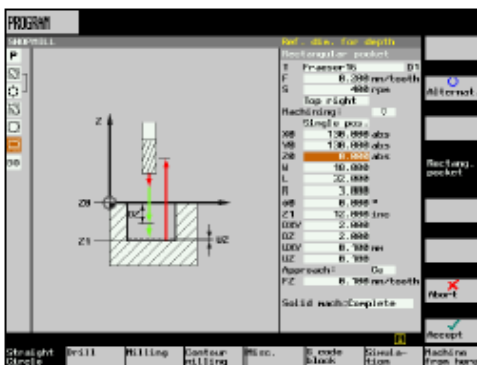
60



Графическое моделирование с открытым окном параметров:



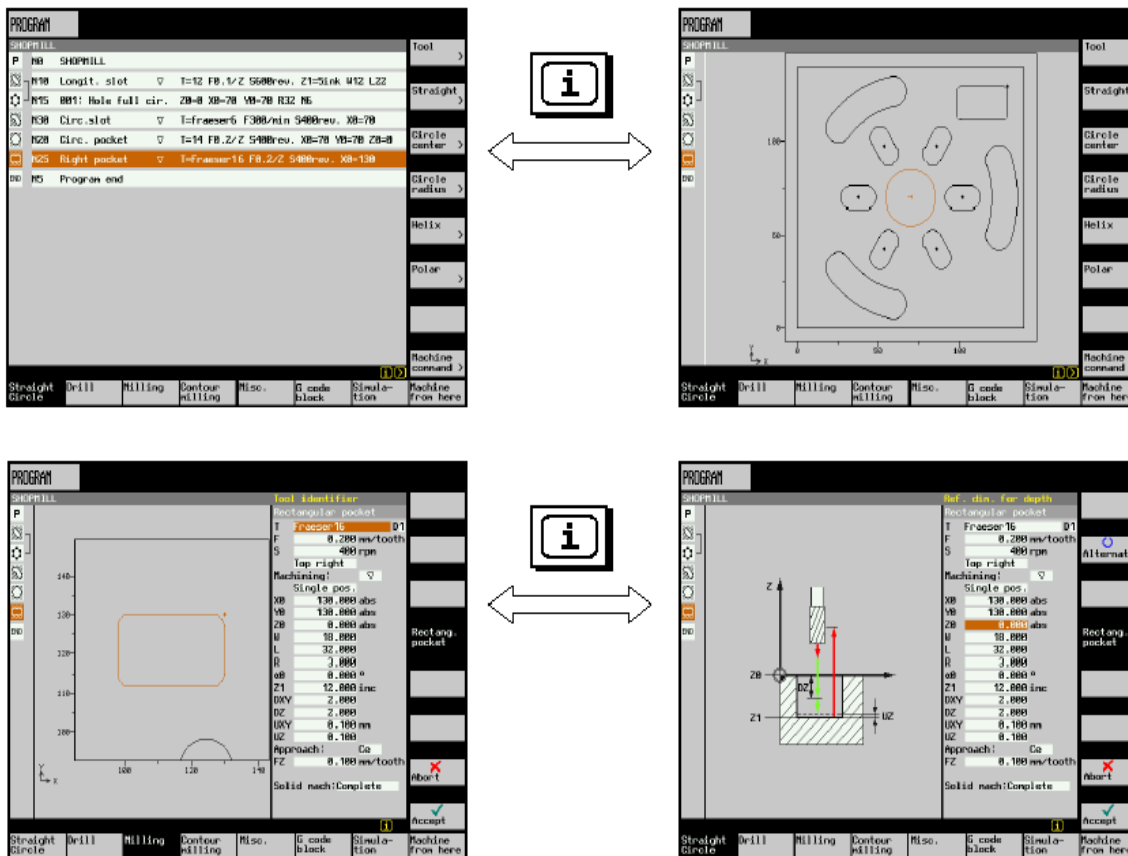
На дисплее — справочные значения параметров:



Выбор режима отображения информации

Вы можете использовать клавишу  для переключения режимов отображения информации, то есть:

- Режим отображения кадров программы можно переключить на режим графического моделирования, и наоборот.
- Можно включить и выключить режим отображения справочных значений параметров (окно Help), когда открыто окно определения параметров.

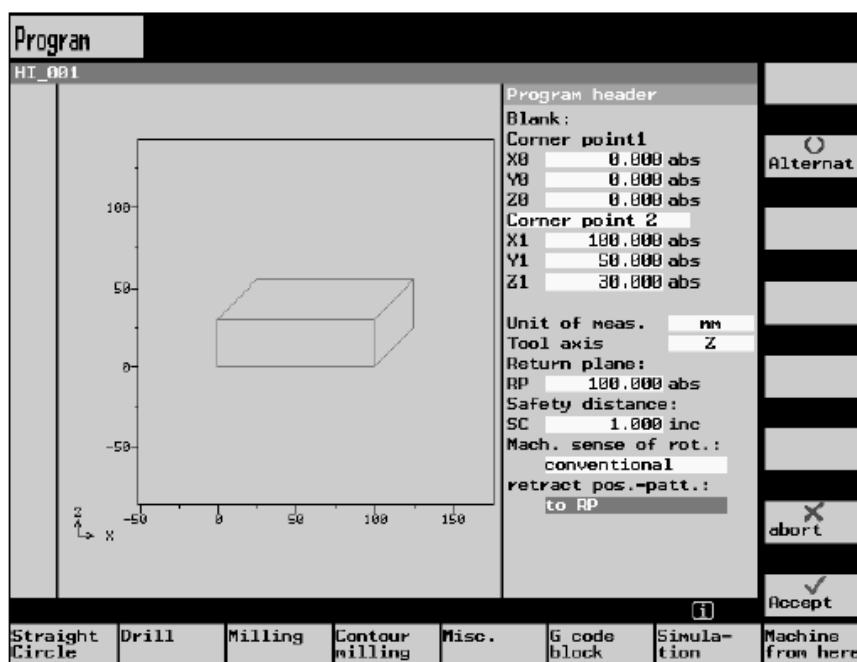


СОЗДАНИЕ ПРОГРАММЫ

Новая программа

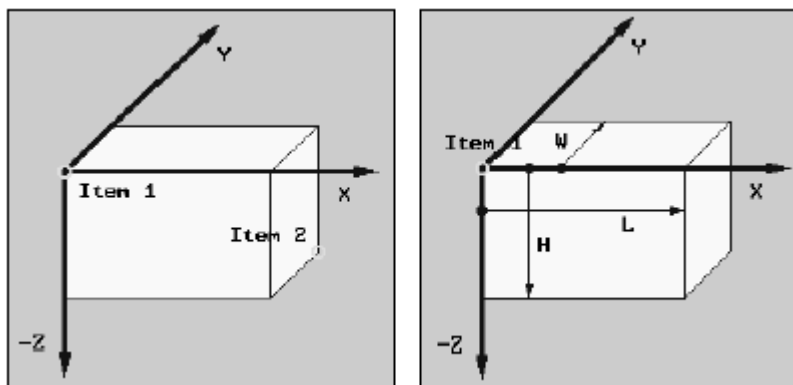
Новая программа создается в режиме "Program Manager".

1. Нажмите на клавиши .
2. Наберите наименование программы. Имя программы может состоять максимум из 24 знаков, причем можно использовать любые символы, цифры и символ подчеркивания (_). ShopMill автоматически изменяет строчные буквы, и наименование будет набрано в верхнем регистре. Введите наименование программы, нажав клавишу или "Input".
3. На экране появляется табличная форма для ввода параметров шапки программы ("Program header"). Параметры, введенные в шапку программы, будут активными во всей программе. Шапка программы:



4. Ввод параметров:

- Work piece corner point 1 (X0, Y0, Z0) — Первая контрольная точка, расположенная на углу обрабатываемой детали. Ее координаты должны быть введены в своих абсолютных значениях.
- Work piece corner point 2 or dimensions (X1, Y1, Z1 или L, W, H) — Вторая точка лежит напротив первой по диагонали детали. Ее координаты должны быть введены в своих абсолютных значениях. Габаритные размеры детали (длина, ширина и высота) имеют значения, идентичные смещению второй точки относительно первой.

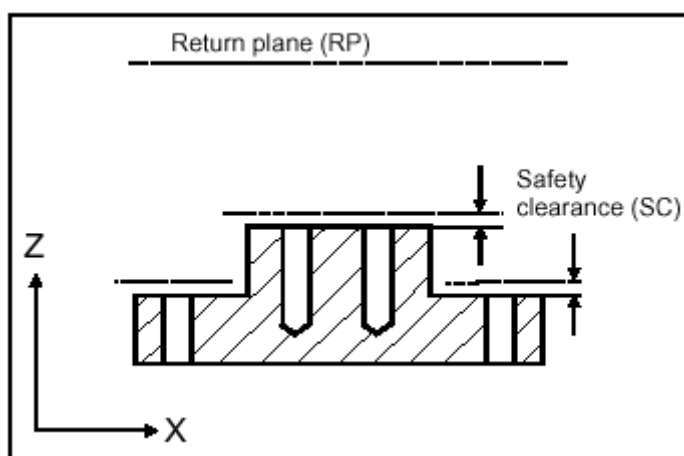
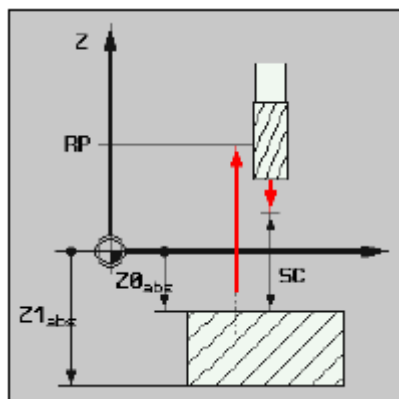


- Definition of unit of measurement — Определение единиц измерения программы (mm или inch).
- Tool axis — Ось инструмента. Длина инструмента будет учтена по оси, указанной в этом пункте.
- Return plane (RP) and safety clearance (SC) — Плоскость возврата (RP) и безопасное расстояние (SC). Плоскость возврата должна находиться выше обрабатываемой детали.

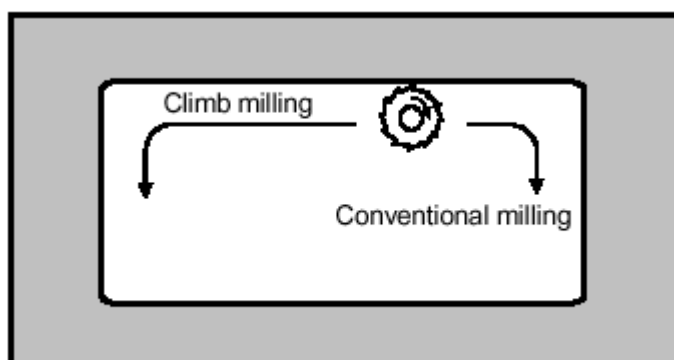
Во время обработки инструмент на ускоренной подаче движется до плоскости возврата, делает перебег и опускается к детали, сохраняя безопасное расстояние. Только затем включается рабочая подача. Когда операция обработки на станке будет закончена, инструмента с рабочей подачей перемещается от обрабатываемой детали на расстояние безопасности. Затем он на ускоренной подаче поднимается до плоскости возврата, и затем —



до точки смены инструмента. Положение плоскости возврата должно быть введено как абсолютное значение. Значение безопасного расстояния должно быть введено как значение размера в приращениях.

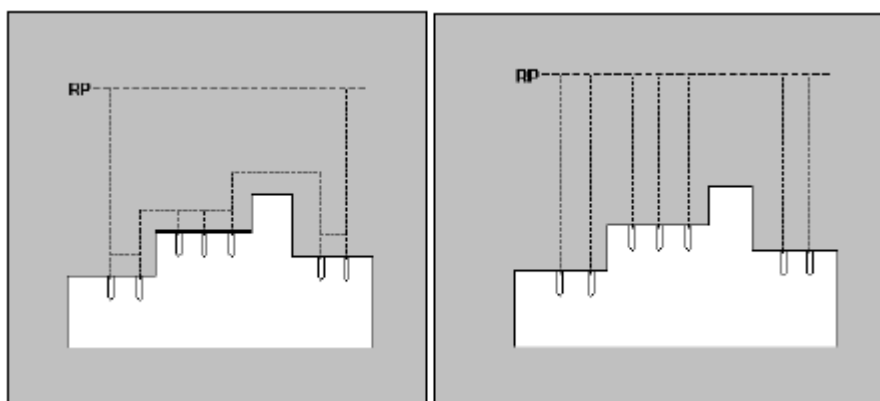


- Machining direction — Направление обработки. Когда на станке задана обработка кармана или паза, ShopMill должен учесть направление обработки (climb или conventional) и направление вращения шпинделя, указанное в списке инструментов. Карман может быть обработан в направлении по часовой стрелке или против часовой стрелки.



- Retraction with position patterns — Отскок. При работе с оптимизированным отскоком, инструмент сначала перемещается с рабочей подачей на безопасное расстояние (SC). При отскоке до плоскости возврата (RP), инструмент на ускоренной подаче поднимется сразу до плоскости возврата, как только завершит обработку, и затем с ускоренной подачей переместится в новую позицию. При этом будет предотвращена возможность столкновения инструмента с креплениями и обрабатываемой деталью при подъемах и перемещениях, например, — при обработке отверстий в карманах или при гравировке на различных уровнях и в различных позициях.

Оптимизированный отскок и отскок до плоскости безопасности (RP):



5. Чтобы сохранить параметры, нажмите на клавишу . Параметры, которые вы ввели, будут сохранены. План процесса будет показан. Теперь вы можете программировать дальнейшие операции обработки.

Программирование новых кадров программы

Когда вы введете значения вышеуказанных параметров, вы можете определить операции обработки, рабочие подачи и позиции в отдельных кадрах программы. Окно "Help" служит для создания отдельных операций обработки на станке.



(примечание) — Вновь созданные кадры всегда вставляются после отмеченного кадра. Вы не можете вставить кадры программы перед заголовком программы или после конца программы.

Поля ввода параметров

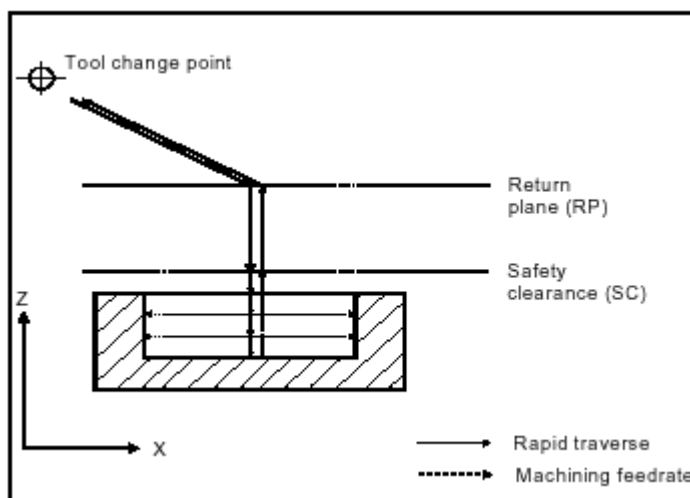
- Рабочая подача — Если вы не программируете значение для рабочей подачи F (пустое поле), система использует последнюю запрограммированную скорость подачи.
- Пустое поле — Используйте клавишу DEL (или Backspace), чтобы очистить поле ввода, то есть, удалить запрограммированное значение.
- Предварительно установленные параметры и пустые поля — Вы всегда должны ввести значение в поле, в котором указано значение, заданное предварительно (по умолчанию). Если вы удалите заданное по умолчанию значение, клавиша "Accept" исчезает с дисплея.
- Клавиша "Alternate" — Если курсор находится в поле ввода, и вводимое значение должно быть выбрано из конкретных имеющихся опций, появляется клавиша "Alternate".
- Предварительная или окончательная обработка — Цикл может быть запрограммирован как для предварительной, так и для окончательной обработки. Если вы желаете сначала обработать деталь предварительно, а затем выполнить окончательную обработку, вы должны вызвать цикл второй раз, при этом запрограммированные значения не изменятся.

Цикл резания

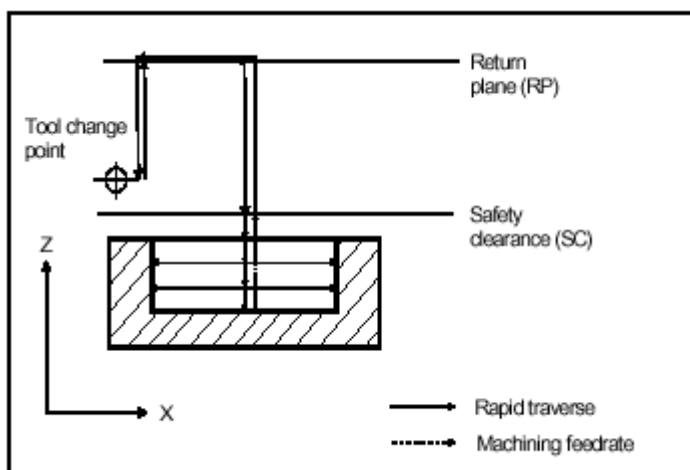
- Запрограммированные циклы подхода в ShopMill:



- » Инструмент находится выше плоскости возврата (RP) — Инструмент передвигается на ускоренной подаче в плоскости XY, а затем по оси Z — к плоскости возврата (RP).



- » Инструмент находится ниже плоскости возврата (RP) — Инструмент сначала перемещается с ускоренной подачей по оси Z до плоскости возврата (RP), а затем, с ускоренной подачей, — в плоскости XY.



- По оси Z инструмент подходит на ускоренной подаче на безопасное расстояние (SC) от детали.
- Цикл обработки выполняется с запрограммированной рабочей подачей.
- После завершения обработки, инструмент перемещается к центру цикла в плоскости XY с рабочей подачей, а затем отводится по оси Z на безопасное расстояние.
- Инструмент поднимается до плоскости возврата на ускоренной подаче.
- От плоскости возврата инструмент с ускоренной подачей перемещается в точку смены.

Редактирование кадров программы

Вы можете изменять синтаксис любых кадров программы, которые вы создали в ShopMill. Когда вы выбираете кадр программы с помощью курсора, кнопка, которой вы можете открыть кадр для редактирования, появляется на экране в кадре программы.



Когда вы нажмете на кнопку  на пульте оператора, на экране появляется редактируемая форма выбранного кадра программы, и вы можете изменить параметры, а затем внести эти изменения в программу, нажав на кнопку .

Редактирование программы

Вы можете удалять, копировать и вставлять кадры программы. Вы можете также сортировать номера кадров в порядке возрастания.

1. Нажмите на клавишу  "etc".
2. Используйте клавиши перемещения курсора, чтобы выбрать кадр, который будет отредактирован. Затем нажмите соответствующую клавишу, например, "Copy".

- Чтобы удалить кадр программы, нажмите на клавишу .
- Чтобы копировать и вставить кадр программы, нажмите на клавиши



- Чтобы переместить кадр программы, нажмите на клавиши  .
- Кадр всегда вставляется после отмеченного кадра программы.

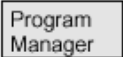
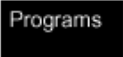
Редактирование нескольких кадров программы

Используйте клавиши перемещения курсора, чтобы выбрать кадр программы, который будет отредактирован, и нажмите клавишу "Mark". Затем выберите остальные кадры, которые будут отредактированы, также используя клавиши перемещения курсора.

- Чтобы удалить кадры программы, нажмите на клавиши  .
- Чтобы копировать и вставить кадры программы, нажмите на клавиши   .
- Чтобы переместить кадр программы, нажмите на клавиши   .

Копирование кадров в другую программу

Сначала копируйте кадры, которые вы хотите вставить в другую программу (с помощью "Mark", "Copy blocks"). Затем откройте программу, в которую вы хотите вставить блок, и активизируйте

редактор текстов программ:    .

Используйте клавиши перемещения курсора, чтобы выбрать кадр, после которого вы желаете вставить блок кадров, и затем нажмите на клавишу "Paste".

Поиск кадра

Поиск кадров осуществляется с помощью следующих критериев:



- Номер кадра.
- Текст (например, straight line, drill, X=50 и т.п.).
- Поиск осуществляется с начала программы (по умолчанию) или с текущей позиции курсора. Опция выбирается клавишей.

Пример: чтобы найти кадр №10, нажмите на клавишу , затем введите значение "10" и нажмите на клавишу .

Номера кадров в возрастающей последовательности

Когда вы вставляете новый или копированный кадр между двумя существующими кадрами программы, ShopMill автоматически генерирует новый номер кадра. Этот номер должен быть больше номера следующего кадра, но вы можете отсортировать номера в последовательности

возрастания с помощью клавиши  "Renumber".

Выход из редактора

С помощью клавиши  вы можете выйти из редактора текстов программ.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТА, КОРРЕКЦИИ И СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ

Когда вы программируете цикл обработки, вы найдете инструмент в таблице на экране. Когда вы программируете обработку линий или дуг, вы должны выбрать инструмент заранее, с

помощью клавиш  .

Программирование инструмента

Выберите поле параметра "T". ShopMill позволяет вам ввести данные инструмента несколькими способами:

- Введите наименование или номер инструмента с помощью клавиатуры.
- Нажмите клавиши области "Tool, Offset", и выберите инструмент, используя

клавиши перемещения курсора, после чего нажмите на клавишу . Инструмент будет перемещен в поле параметра.

Коррекция

Вы можете узнать, использованы ли величины коррекции D1 или D2 для каждого из запрограммированных инструментов. Коррекция на инструмент D1 запоминается в списке инструментов. Коррекция D2 программируется для специальных инструментов (зенкер с направляющей, ступенчатое сверло и т.п.).

Скорость вращения шпинделя (S) и скорость резания (V)

В ShopMill вы можете запрограммировать скорость вращения шпинделя (S) или скорость резания (V). Вы можете выбрать нужный параметр, используя клавишу "Alternat.". Скорость вращения шпинделя программируется в единицах "обороты в минуту". Скорость резания программируется в единицах "метры в минуту". Данные параметры остаются действующими до



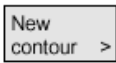
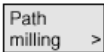
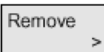
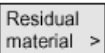
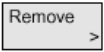
тех пор, пока вы не запрограммируете новый инструмент. Вы можете установить направление вращения инструмента в списке инструментов.

Припуск

Вы можете запрограммировать в параметре DR припуск (на радиус), который должен остаться для окончательной обработки. Если вы хотите оставить припуск 0.5 мм по контуру под окончательную обработку, вы должны в окне DR ввести значение 0.5. Если параметр DR=0, обработка выполняется без припуска.

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КОНТУРА

Вы можете программировать следующие операции обработки, используя циклы фрезерования контура.

- Программирование произвольного контура — При программировании нового произвольного контура , вы можете ввести геометрические данные контура и присвоить ему наименование. Геометрический процессор, встроенный в ShopMill, обладает следующими возможностями:
 - » Ввод до 99 элементов контуров (включая переходные элементы, то есть, фаски и радиусы скруглений).
 - » Ввод не полностью образмеренных элементов.
 - » Добавление фасок и радиусов скруглений (переходных элементов).
 - » Тангенциальные переходы.
- Профильное фрезерование — Это цикл обработки , с помощью которого вы можете обрабатывать незамкнутые и замкнутые контуры. Наиболее важные функции:
 - » Стратегия подводов и отводов.
 - » Обработка в плоскости XY, а Z — ось инструмента.
 - » Обработка слоями в направлении оси инструмента (Z).
- Обработка кармана с островами — С помощью этого цикла  вы можете обрабатывать карманы с островами или без островов. Контур кармана и островов программируются как произвольные контуры. Цикл предполагает следующие функции:
 - » Определение стратегии расположения островов.
 - » Обработка в плоскости XY, а Z — ось инструмента.
 - » Обработка слоями в направлении оси инструмента (Z).
- Удаление оставшегося материала — С помощью этого цикла  вы можете выбрать остаточный материал, который нужно удалить инструментом меньшего диаметра. Это необходимо выполнить в том случае, когда инструмент с большим диаметром оставил невыбранный материал по контуру, например, в углах.
- Окончательная обработка кармана с островами — Этот цикл  используется при окончательной обработке дна кармана или контуров кармана и островов.



Программирование произвольного контура

Вы можете создавать простые или сложные контуры и затем обрабатывать их в циклах "Path milling" или "Solid machining". Процессор вычисляет любые параметры, которые не заданы специально, при условии, что их значения можно определить, используя другие параметры. Запрограммированные контуры будут сохранены в каталоге "Contour".

1. Чтобы запрограммировать новый контур и определить положение начальной точки,



нажмите на клавиши . Введите имя контура, чтобы использовать геометрию (в случае необходимости) вновь в других программах. При вводе данных контура, вам должна быть известна стартовая позиция (начальная точка) и ее координаты. Определите ось инструмента. Если вы выберете иную ось инструмента (не Z), ShopMill автоматически изменит соответствующие координаты начальной точки.

Сохраните координаты начальной точки с помощью клавиши



2. Чтобы система восприняла введенные данные контура и включила их в план процесса, нажмите на клавишу "Ассерпт". Затем вы можете обработать контур, используя циклы механообработки.
3. Первоначально, при программировании произвольного контура, в начальной точке определите первый элемент контура, например прямую линию. Введите все данные, указанные в рабочем чертеже: длина линии, конечная позиция, переходный элемент, угол подхода и т.д. Нажмите на клавишу "All param." (все параметры), и на экране появятся дополнительные параметры, значения которых могут быть введены в соответствующие поля для определения элементов контура.

Если вы не введете значение какого-нибудь параметра, ShopMill попытается вычислить его значение, используя другие параметры.

Когда задействован цикл профильного фрезерования "path milled", обработка всегда будет осуществляться в запрограммированном направлении. Программируя обход контура по часовой стрелке или против часовой стрелки, вы можете определить, как будет обработан контур — попутным или встречным фрезерованием (см. следующую таблицу).

Внешний контур		
Требуемое направление обхода	Вращение шпинделя по часовой стрелке (CW)	Вращение шпинделя против часовой стрелки (CCW)
Попутное фрезерование	Программирование в направлении по часовой стрелке. Коррекция радиуса инструмента CCW.	Программирование в направлении против часовой стрелки. Коррекция радиуса инструмента CW.
Встречное фрезерование	Программирование в направлении против часовой стрелки. Коррекция радиуса инструмента CW.	Программирование в направлении по часовой стрелке. Коррекция радиуса инструмента CCW.
Внутренний контур		
Требуемое направление обхода	Вращение шпинделя по часовой стрелке (CW)	Вращение шпинделя против часовой стрелки (CCW)
Попутное фрезерование	Программирование в направлении по часовой стрелке. Коррекция радиуса инструмента CCW.	Программирование в направлении против часовой стрелки. Коррекция радиуса инструмента CW.
Встречное фрезерование	Программирование в направлении против часовой стрелки. Коррекция радиуса инструмента CW.	Программирование в направлении по часовой стрелке. Коррекция радиуса инструмента CCW.



4. При профильном фрезеровании, контуры карманов и островов должны быть замкнутые, то есть начальные, и конечные точки контура идентичны.
5. Вы можете использовать переходные элементы (фаска или радиус) всякий раз, когда имеется пересечение двух последовательных элементов, и если они могут быть рассчитаны с использованием введенных значений. Иначе, вы должны ввести дополнительный геометрический элемент (линию или окружность).
6. В замкнутом контуре вы можете запрограммировать переходный элемент, соединяющий последний и первый элементы контура. Когда вы запрограммируете переходный элемент, начальная точка контура будет находиться вне контура.
7. Параметры на сером фоне — эти параметры рассчитаны ShopMill и не могут быть изменены пользователем. Когда вы изменяете программируемый параметр, значение которого вводится на поле с белым фоном, система вычисляет новые данные, которые немедленно выводятся на экран.
8. При определении контура, ShopMill может автоматически вычислить значение, которое требовалось ввести. Если рассчитанное и введенное системой значение не соответствует рабочему чертежу, это может привести к возникновению проблемы. В этом случае вы должны удалить значения, из-за которых происходит неправильный расчет, и ввести правильные значения, взятые из рабочего чертежа.
9. Контур, который вы запрограммировали, может быть показан в графическом изображении. Элементы контура могут быть показаны линиями, различными по стилю и цвету:
 - Black (черный цвет) — Запрограммированный контур.
 - Red (красный цвет) — Текущий элемент контура.
 - Yellow (жёлтый цвет) — Альтернативный элемент.
 - Continuous line (непрерывная линия) — Полностью определенный элемент.
 - Dotted line (линия из точек) — Частично определенный элемент.
 - Dashed line (пунктирная линия) — Альтернативный элемент.

При графическом отображении контура, система интерпретирует элементы на основе введенных параметров. Если контур не показывается в графическом изображении, вы должны ввести большее количество данных. Проверьте элементы контура, которые вы уже запрограммировали, и, если необходимо, отредактируйте.

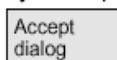
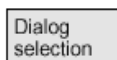
Описание клавиш программирования произвольного контура

- Вы можете использовать следующие клавиши программирования произвольного контура:
 - »  (Horizontal line) — Горизонтальная линия.
 - »  (Vertical line) — Вертикальная линия.
 - »  (Diagonal line) — Диагональная линия.
 - »  (Circle/arc) — Окружность или дуга.
- Элемент контура будет соединен с предшествующим элементом посредством тангенциального переходного элемента, таким образом, устанавливается угол (α_2) между элементами 0 градусов. Состояние "tangential" (тангенциальный) появляется в поле параметра α_2 . Для этого нажмите клавишу .
- Если ваш чертеж содержит данные (размеры) других элементов, вы можете вызвать на экран дополнительные опции с помощью клавиши  "All"



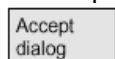
param.". Описание дополнительных параметров находится в разделе "Описание параметров элемента контура".

- Если при программировании контура используются параметры, которые имеют конкретные альтернативные значения, система в форме диалога



попросит вас выбрать нужное значение. Сделайте правильный выбор, используя клавишу "Alternat.", и подтвердите свое решение клавишей "Accept".

Если вы желаете изменить выбранное вами значение, вы должны указать элемент контура, для которого оно было выбрано. Когда вы нажмете функциональную

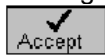


клавишу "Change selection" (изменение выбора), будут снова показаны альтернативные значения. Сделайте новый выбор.

Если выбор был сделан из двух возможных значений, система не попросит вас сделать выбор, а самостоятельно выберет второе значение.

- Чтобы очистить поле ввода параметра, удалите запрограммированное значение с помощью клавиши DEL.

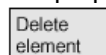
- Если вы установили все необходимые параметры элемента или выбранного контура с помощью клавиши "Dialog select" (выбор диалога), сохраните их в



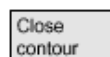
памяти с помощью клавиши "Accept". Затем вы можете запрограммировать следующий элемент контура.

- Чтобы изменить параметры запрограммированного элемента контура, выберите элемент, который вы желаете изменить, с помощью клавиш перемещения курсора. Когда вы нажмете "Input", на экране появится табличная форма ввода параметров элемента контура. Вы можете изменить параметры и затем сохранить их в памяти.

- Чтобы удалить запрограммированный элемент контура, выберите элемент, который вы желаете удалить, с помощью клавиш перемещения курсора. Символ выбранного контура и соответствующий элемент в графическом окне будут



высвечены в красном цвете. Нажмите клавиши "Delete element" и "OK".



- Чтобы замкнуть контур, нажмите на клавишу "Close contour" (замкнутый контур), тогда ShopMill вставляет элемент (прямую линию) между текущей позицией и начальной точкой, замыкая контур.

- Когда вы закончите программирование контура, нажмите на клавишу "Ассерт", чтобы система приняла введенные данные для выполнения обработки, затем выйдете из режима программирования произвольного контура.

Описание параметров элементов (линии, окружности) контура

Параметры	Описание параметров элемента контура "Straight line" (прямая линия)	Единицы измерения
X absolute	Позиция конечной точки в X направлении в абсолютных координатах	мм
X incremental	Позиция конечной точки в X направлении в относительных координатах (приращениях)	мм
Y absolute	Позиция конечной точки в Y направлении в абсолютных координатах	мм
Y incremental	Позиция конечной точки в Y направлении в относительных координатах (приращениях)	мм
L	Длина линии	мм



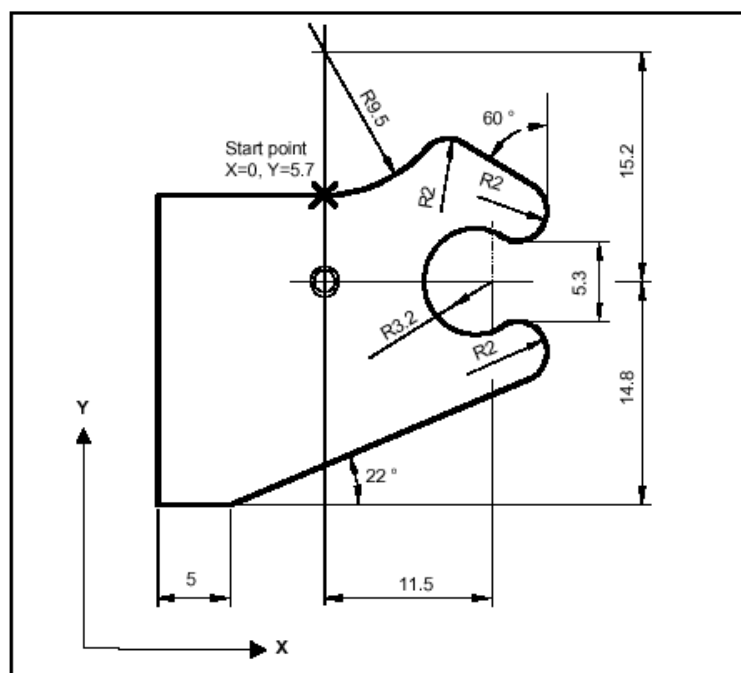
$\alpha 1$	Угол врезания относительно X оси	градусы
$\alpha 2$	Угол к предшествующему элементу, если тангенциальный переходный элемент, то $\alpha 2=0$	градусы
Переходный элемент	Переходный элемент фаска (FS) Переходный элемент радиус (R) Если FS=0 или R=0, то это означает, что переходный элемент отсутствует	мм мм
Параметры	Описание параметров элемента контура "Circle" (окружность)	Единицы измерения
X absolute	Позиция конечной точки в X направлении в абсолютных координатах	мм
X incremental	Позиция конечной точки в X направлении в относительных координатах (приращениях)	мм
Y absolute	Позиция конечной точки в Y направлении в абсолютных координатах	мм
Y incremental	Позиция конечной точки в Y направлении в относительных координатах (приращениях)	мм
$\alpha 1$	Угол врезания относительно X оси	градусы
$\alpha 2$	Угол к предшествующему элементу, если тангенциальный переходный элемент, то $\alpha 2=0$	градусы
$\beta 1$	Конечный угол относительно X оси	градусы
$\beta 2$	Угол апертуры окружности	градусы
Направление обхода	По часовой стрелке или против часовой стрелки	
R	Радиус окружности	мм
I	Позиция центральной точки окружности в X направлении (в абсолютных координатах или в приращениях)	мм
J	Позиция центральной точки окружности в Y направлении (в абсолютных координатах или в приращениях)	мм
Переходный элемент	Переходный элемент фаска (FS) Переходный элемент радиус (R) Если FS=0 или R=0, то это означает, что переходный элемент отсутствует	мм мм

Пример программирования произвольных контуров

Пример 1

Начальная точка в абсолютных координатах: X=0 абс, Y=5.7 абс

Направление обхода контура запрограммировано по часовой стрелке, при этом выбор был сделан в режиме диалога.



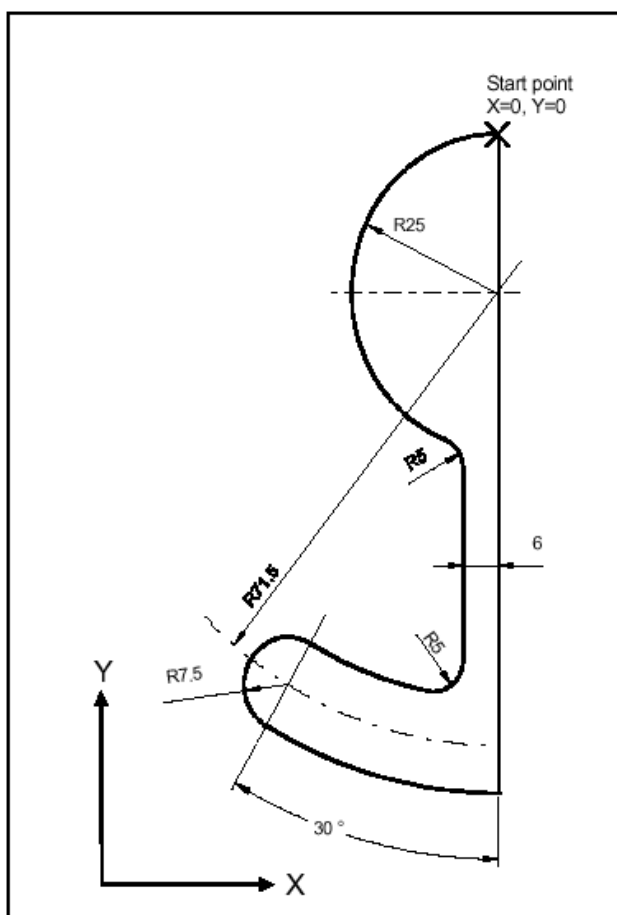
Элемент	Клавиша	Параметры	Замечания
1		Направление обхода против часовой стрелки (CCW) $R=9.5$, $I=0$ абс Переходный радиус к следующему элементу $R=2$	Сделайте выбор в режиме диалога
2		$\alpha 1 = -30$ градусов	
3		CW обход, тангенциально к предыдущему элементу $R=2$, $J=4.65$ абс	
4		CCW обход, тангенциально к предыдущему элементу $R=3.2$, $I=11.5$ абс, $J=0$ абс	Сделайте выбор в режиме диалога
5		CW обход, тангенциально к предыдущему элементу $R=2$, $J=-4.65$ абс	Сделайте выбор в режиме диалога
6		Тангенциально к предыдущему элементу $\alpha 1 = -158$ градусов, $Y = -14.8$ абс, $\alpha 2 = \text{тангенциально}$	
7		$L=5$	В режиме "All parameters" (все параметры) сделайте выбор в режиме диалога
8		$Y=5.7$ абс	
9		$X=0$ абс	

Пример 2

Начальная точка в абсолютных координатах: $X=0$ абс, $Y=0$ абс

Направление обхода контура запрограммировано по часовой стрелке, при этом выбор был сделан в режиме диалога.

Для программирования этого контура рекомендуется, чтобы вы нажали клавишу "All parameters", чтобы вывести на экран все параметры.

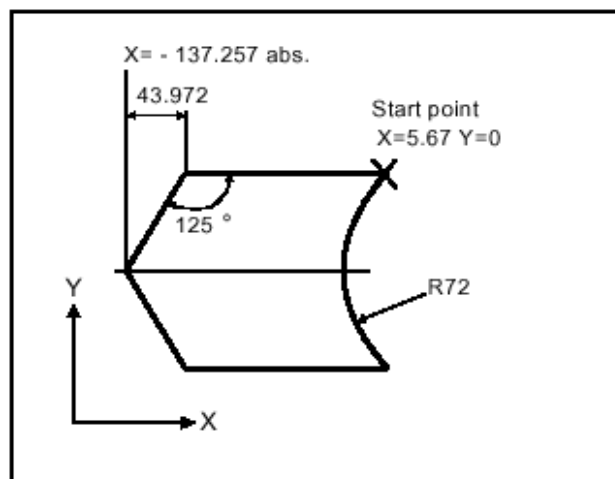


Элемент	Клавиша	Параметры	Замечания
1		Y=-104 абс	
2		CW направление обхода R=79, I=0 абс, β 2=30 градусов	Сделайте выбор в режиме диалога
3		CW направление обхода, тангенциально к предыдущему элементу R=7.5, β 2=180 градусов	
4		CCW направление обхода, R=64, X=-6 абс, I=0 абс Переходный радиус к следующему элементу R=5	Сделайте выбор в режиме диалога
5		α 1=90 градусов Переходный радиус к следующему элементу R=5	
6		CW направление обхода R=35, X=0 абс., Y=0 абс. I=0 абс.	Сделайте выбор в режиме диалога

Пример 3

Начальная точка в абсолютных координатах: X=5.67 абс, Y=0 абс

Направление обхода контура запрограммировано против часовой стрелки, при этом выбор был сделан в режиме диалога.



Элемент	Клавиша	Параметры	Замечания
1		$\alpha 1=180$ градусов	
2		X=-43.972 в приращениях X=-137.257 в абсолютных координатах $\alpha 1=-125$ градусов	Можете определить положение по оси X в абсолютных "abs" и в относительных "ink" координатах
3		X=43.972 в приращениях $\alpha 1=-55$ градусов	
4		X=5.67 в абсолютных координатах	
5		CW направление обхода R=72, X=5.67 абс, Y=0 абс.	Сделайте выбор в режиме диалога

Фрезерование замкнутых и незамкнутых контуров

При использовании функции "path milling", вы можете фрезеровать любой запрограммированный контур. Функция работает с учетом коррекции радиуса режущего инструмента. Контур должен быть незамкнутым. Вы можете выполнить любую из следующих операций обработки:

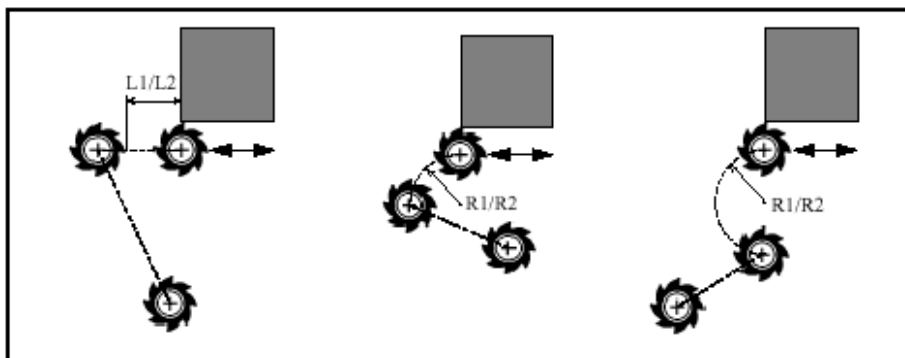
- Механообработка наружного контура, слева (попутное фрезерование) или справа (встречное фрезерование) от контура.
- Механообработка внутреннего контура, слева (встречное фрезерование) или справа (попутное фрезерование) от контура
- Обработка с перемещением по контуру центра фрезы.

Фрезерование слева или справа от контура

Запрограммированный контур может быть обработан с движением режущего инструмента справа или слева от контура, если смотреть вслед перемещающемуся инструменту. Пользователь может выбрать различную стратегию подвода и отвода инструмента от контура, которые могут происходить по квадранту окружности, дуге или прямой линии.

- Для подвода и отвода по квадранту окружности или дуге, вы должны ввести координаты центральной точки.
- Для подвода и отвода по прямой линии, вы должны определить расстояние между режущим инструментом и начальной точкой контура. Можно также запрограммировать комбинированный режим, например, подвод по квадранту окружности и отвод по дуге.

Подвод по прямой линии, квадранту окружности и дуге (где L1— длина подвода, L2 — длина отвода, R1 — радиус подвода, R2 — радиус отвода):



В качестве стратегии подвода и отвода вы можете выбрать подвод и отвод с использованием плоскости возврата и расстояния безопасности:

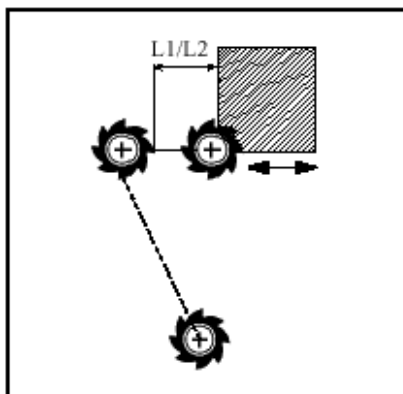
- 2D подвод — Инструмент сначала опускается по оси Z на требуемую глубину, а затем подходит к контуру в плоскости XY.
- 3D подвод — Инструмент движется одновременно по осям X, Y и Z.
- В комбинированном режиме можно выполнить, например, 2D подвод и 3D отвод.

Фрезерование с перемещением по контуру центра фрезы

Запрограммированный контур может быть обработан с перемещением по контуру центра

фрезы, если коррекция на радиус инструмента равна нулю или отключена . Подвод и отвод в этом случае возможен только по прямым линиям, потому что невозможно определить, с какой стороны должен быть обработан контур.

Подвод и отвод по прямой линии (где L1— длина подвода, L2 — длина отвода):



Параметры	Описание	Единицы измерения
Radius compensation (коррекция радиуса)	Обработка слева от контура. Обработка справа от контура. Обработка с перемещением центра фрезы по контуру.	
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Z0	Плоскость Z0 системы координат заготовки (абс. или инк.)	
Z1	Окончательная глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм



DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм
UXY	Припуск на окончательную обработку профиля	мм
Approach mode (режим подвода)	По квадранту окружности. * По дуге. По прямой линии.	
Approach strategy (стратегия подвода)	По плоскости или сразу по трем координатам *	
R1 или L1	Радиус подвода, длина подвода *	
Retraction mode (режим отвода)	По квадранту окружности. * По дуге. По прямой линии.	
Retraction strategy (стратегия отвода)	По плоскости или сразу по трем координатам *	
R2 или L2	Радиус отвода, длина отвода *	
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Z0 + расстояние безопасности. Расстояние безопасности. Плоскость возврата. Без отвода по оси Z.	

* Только при фрезеровании контура слева или справа.

Предварительная обработка, сверление в карманах контура

При предварительной обработке карманов по контуру детали по слоям, часто выполняется сначала операция сверления, чтобы опускание режущего инструмента (концевой фрезы) происходило на нужную глубину без вертикального врезания. Число и позиции предварительно просверленных отверстий зависят от некоторых условий (например, тип контура, тип инструмента, подачи, припуск на окончательную обработку). Чтобы избежать ненужных операций смены инструмента, сначала должна быть выполнена операция сверления во всех карманах. Учтите, что эта операция (центрирование и сверление) будет выполнена как часть общей последовательности обработки всех карманов.

Поэтому вы должны использовать специальный цикл предварительного сверления, который состоит из цикла центрования и цикла сверления. Позиции отверстий (координаты вертикального врезания в цикле фрезерование кармана по контуру) будут определены при вычислении контура кармана. Специальная программа производит вычисления и затем вызывается для выполнения предварительной обработки — цикла предварительного сверления (центрирование и сверление).

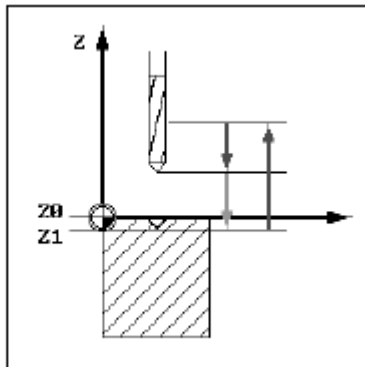
Пример последовательности, содержащей циклы центрования и сверления, предварительную и окончательную обработку.

	Contour pocket — Фрезерование кармана по контуру.
	Contour island — Фрезерование острова по контуру.
	Rough drilling/centering contour pocket — Предварительное центрование.
	Rough drilling/rough drilling contour pocket — Предварительное сверление.
	Solid machining, roughing — Предварительное фрезерование кармана.
	Residual material — Удаление оставшегося материала.
	Solid machining, finishing plane — Окончательное фрезерование кармана.
	Solid machining, finishing depth — Окончательное фрезерование дна кармана.

Центрование

Нажмите на клавиши    . Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши  :

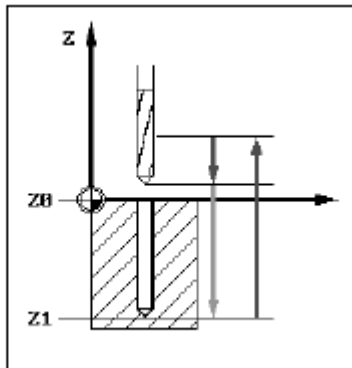


Параметры	Описание	Единицы измерения
T, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
Z1	Глубина относительно Z0 (в приращениях)	мм
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебега в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм

Предварительное сверление

Нажмите на клавиши    . Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
-----------	----------	-------------------



T, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
Z1	Обратите внимание: в этом цикле использована глубина Z1, определенная для обработки.	мм
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебега в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм

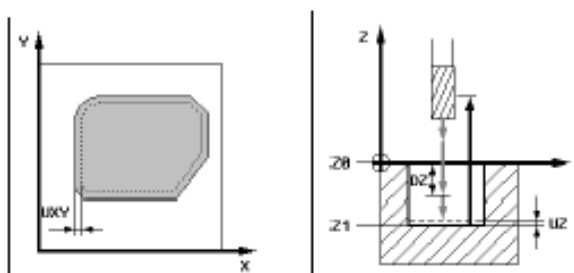
Предварительная обработка кармана с островами

Прежде, чем вы начнете обрабатывать карман с островами, вы должны ввести данные о контурах кармана и островов (см. выше раздел "Программирование произвольного контура"). Первый контур, который вы определяете, интерпретируется как контур кармана, а все другие — как контуры островов. Используя запрограммированные контуры и введенные данные механообработки, ShopMill создает программу обработки. Острова могут находиться частично вне кармана или перекрывать друг друга.



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране вспомогательную

картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс.).	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DXY	Максимальное расстояние между проходами в XY плоскости при обработке по слоям. Расстояние между проходами определяется величиной перекрытия. См. ниже "Параметр DXY".	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UXY	Припуск на окончательную обработку профиля	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм
Insertion (врезание)	Pe = Oscillation (осцилляция) — Врезание в режиме осцилляции (косое врезание). Угол осцилляции (EW). He = Helical (спираль) — Инструмент движется по спирали с заданным радиусом (ER) и шагом (EP). Mi = Center (центр) — Требуется инструмент с режущим центром. Инструмент подводится на запрограммированной скорости подачи (FZ).	
EW	Угол врезания — только для косого врезания (Oscillation)	градусы
FZ	Подача вертикального врезания по оси Z — только для инструмента с режущим центром (Center)	"мм" в минуту



EP	Шаг — только для врезания по спирали (Helical)	"мм" на оборот
ER	Радиус — только для врезания по спирали (Helical)	
Start point (начальная точка)	Начальная точка может быть определена автоматически или введена вручную. Вы можете вручную ввести координаты начальной точки, находящейся вне кармана. В этом случае, инструмент сначала движется по прямой линии в карман, например, в карман с незамкнутым контуром и без врезания в определенной точке.	
X Y	Координата X начальной точки (абс), ввод только вручную. Координата Y начальной точки (абс), ввод только вручную.	мм мм
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебега в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм

Параметр DXУ

Поверхности кармана, которые должны быть обработаны, могут быть специфическими, и их обработка должна проверяться в каждом случае с помощью графического моделирования или измерения детали.

Проблемы перекрытия проходов при обработке фрезой:

- Перекрытие больше или равно 50% — Карман будет полностью обработан.
- Перекрытие больше или равно 15% — Карман будет наиболее вероятно полностью обработан.
- Перекрытие меньше 15% — Карман вряд ли будет обработан полностью.

Если перекрытие меньше 50%, вы получите следующее сообщение: "If overlap is less than 50% residual corners may remain" (если перекрытие меньше 50%, углы могут остаться необработанными).

Удаление оставшегося материала

Оставшийся материал частично обработанного кармана с островами может быть удален с помощью специальной операции.

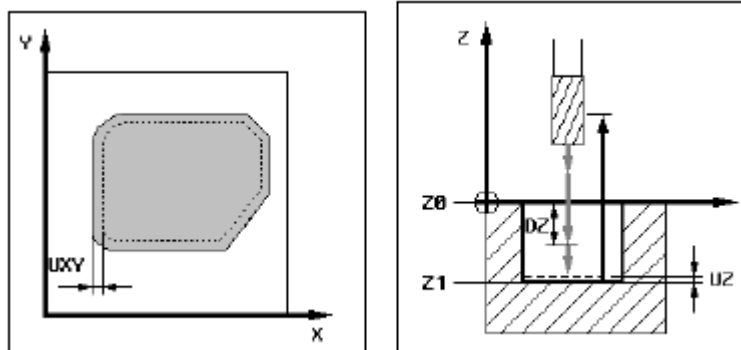
Нажмите на клавиши   и "All param.".

Операция удаления остаточного материала обычно применяется в режиме "solid machining". Остаточный материал рассчитывается системой, которая сравнивает режущий инструмент, использованный для обработки детали, и текущий инструмент. Вы можете выбрать для вычисления остаточного материала любой другой инструмент, используя клавишу "All param.".

Пример: вы уже обработали карман и теперь хотите удалить остаточный материал.

Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной

клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка	
TR	Инструмент для вычисления остаточного материала	
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебеге в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм
Z0	Высота заготовки в зоне обработки (абс.).	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DXY	Максимальное расстояние между проходами по плоскости	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z	мм
UXY	Припуск на окончательную обработку профиля	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм

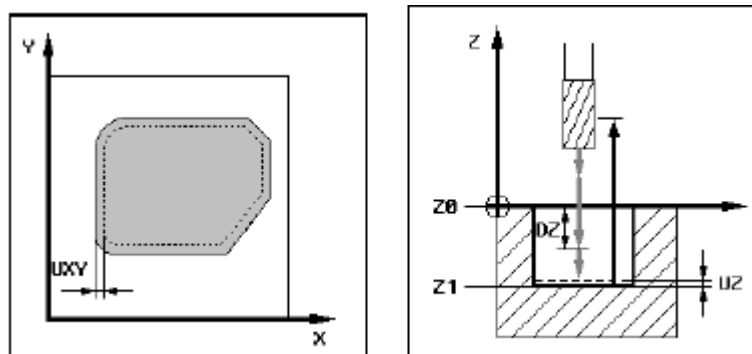
Окончательная обработка кармана с островами

После предварительной обработки и удаления остаточного материала, вы можете приступить к окончательной обработке кармана и островов. Все поверхности (профиля и дна) обрабатываются в одной операции обработки.



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране вспомогательную

картинку с помощью функциональной клавиши :





Параметры	Описание окончательной обработки по высоте	Единицы измерения
Z0	Высота заготовки (абс. или инк.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DX	Максимальное расстояние между проходами по плоскости	мм
UX	Припуск на окончательную обработку профиля	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм
Start point (начальная точка)	Начальная точка может быть определена автоматически или введена вручную. Вы можете вручную ввести координаты начальной точки, находящейся вне кармана. В этом случае, инструмент сначала движется по прямой линии в карман, например, в карман с незамкнутым контуром и без врезания в определенной точке.	
X	Координата X начальной точки (абс), ввод только вручную.	мм
Y	Координата Y начальной точки (абс), ввод только вручную.	мм
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебеге в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм
Insertion (врезание)	Pe = Oscillation (осцилляция) — Врезание в режиме осцилляции (косое врезание). Угол осцилляции (EW). He = Helical (спираль) — Инструмент движется по спирали с заданным радиусом (ER) и шагом (EP). Mi = Center (центр) — Требуется инструмент с режущим центром. Инструмент подводится на запрограммированной скорости подачи (FZ).	
EW	Угол врезания — только для косого врезания (Oscillation)	градусы
EP	Шаг — только для врезания по спирали (Helical)	"мм" на оборот
ER	Радиус — только для врезания по спирали (Helical)	мм
FZ	Подача вертикального врезания по оси Z — только для инструмента с режущим центром (Center)	"мм" в минуту
Параметры	Описание окончательной обработки по профилю	Единицы измерения
Z0	Высота заготовки (абс. или инк.)	мм
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UX	Припуск на окончательную обработку профиля	мм
Lift off contour mode (режим отвода по оси Z)	Если в операции обработки требуется выполнить врезание в нескольких точках, высота отвода по оси Z может быть запрограммирована следующим образом: - Плоскость возврата. - Z0 + расстояние безопасности. Для перебега к следующей точке, инструмент отводится до этой высоты. Если не существует опасности зарезания при перебеге в области кармана, высота "Z0 + расстояние безопасности" может быть запрограммирована как плоскость возврата.	мм мм
Примечание: Альтернативная функции "Edge finish cut" (окончательная обработка профиля), функция "Path milling" (профильное фрезерование) наиболее оптимизирована для определения стратегии режимов подвода и отвода.		



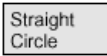
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРОСТЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ИНСТРУМЕНТА

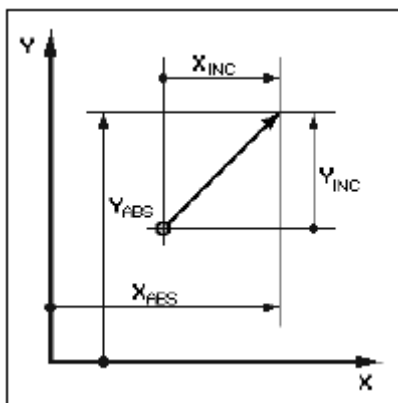
Эта функция предназначена для простых операций обработки. Более сложные операции обработки (контуры с фасками и радиусами, с определением стратегии подвода и отвода, тангенциальными переходными элементами, и т.д.) должны быть осуществлены с помощью функций "Mill contour" (фрезерование контура) и "Path milling" (профильное фрезерование).

Вы должны запрограммировать инструмент до определения операций обработки по простым линиям или окружностям. Инструмент и скорость вращения шпинделя выбираются посредством функциональных клавиш "Straight/Circle" (прямая/окружность) и "Tool" (инструмент). Для линейных движений по траектории вы можете запрограммировать только ускоренную подачу.

Линия

Инструмент с рабочей подачей (или на ускоренной подаче) перемещается из текущей позиции до запрограммированной конечной позиции.

Нажмите на клавиши  . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



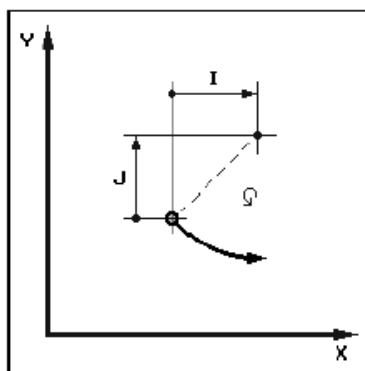
Параметры	Описание	Единицы измерения
X	Координата X конечной точки (абс. или инк.).	мм
Y	Координата Y конечной точки (абс. или инк.).	мм
Z	Координата Z конечной точки (абс. или инк.).	мм
Radius compensation (коррекция радиуса)	Определение, с какой стороны относительно контура будет следовать инструмент:  — Коррекция радиуса слева от контура.  — Коррекция радиуса с права от контура.  — Коррекция радиуса отключена.  — Коррекция радиуса будет сохранена в качестве значения, заданного по умолчанию.	

Окружность с известным центром

Движение инструмента по дуге из текущей позиции до запрограммированной конечной точки окружности, для чего вы должны знать позицию центральной точки. Система вычисляет радиус окружности или дуги на основе заданных значений и направления интерполяции. Окружность будет обработана на рабочей подаче.



Нажмите на клавиши Straight
Circle Circle
Center point. Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши 1:

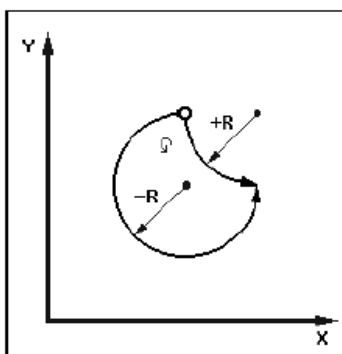


Параметры	Описание	Единицы измерения
Direction of rotation (направление обхода)	Траектория инструмента программируется в направлении от начальной до конечной точки окружности. Вы можете выбрать направление обхода по часовой стрелке или против часовой стрелки.	
X	Координата X конечной точки (абс. или инк.).	мм
Y	Координата Y конечной точки (абс. или инк.).	мм
I	Расстояние от начальной точки окружности до ее центральной точки по оси X (инк.).	мм
J	Расстояние от начальной точки окружности до ее центральной точки по оси Y (инк.).	мм
Plane (плоскость)	Окружность задается в плоскости обработки с необходимыми параметрами интерполяции: Плоскость обработки XY с параметрами интерполяции I и J. Плоскость обработки XZ с параметрами интерполяции I и K. Плоскость обработки YZ с параметрами интерполяции J и K.	мм мм мм

Окружность с известным радиусом

Инструмент перемещается по дуге с определенным радиусом от текущей позиции до запрограммированной конечной точки окружности. Вам нет необходимости вводить параметры интерполяции. Система самостоятельно определяет координаты центральной точки окружности. Окружность может быть обработана только на рабочей подаче.

Нажмите на клавиши Straight
Circle Circle
Radius. Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши 1:



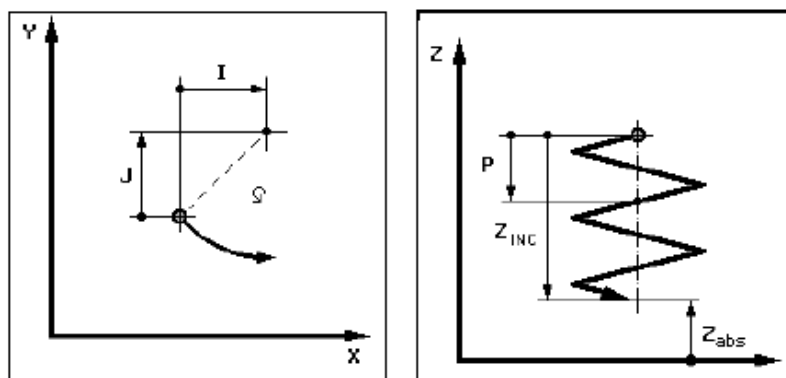


Параметры	Описание	Единицы измерения
Direction of rotation (направление обхода)	Траектория инструмента программируется в направлении от начальной до конечной точки окружности. Вы можете выбрать направление обхода по часовой стрелке или против часовой стрелки.	
X	Координата X конечной точки (абс. или инк.).	мм
Y	Координата Y конечной точки (абс. или инк.).	мм
R	Радиус дуги. Вы можете ввести положительное или отрицательное значение.	мм

Спираль

Интерполяция по спирали осуществляется при совмещении линейного движения по оси инструмента и движения по окружности в плоскости.

Нажмите на клавиши  . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Direction of rotation (направление обхода)	Траектория инструмента программируется в направлении от начальной до конечной точки окружности. Вы можете выбрать направление обхода по часовой стрелке или против часовой стрелки.	
I, J	В относительной системе координат — Расстояние от начальной точки спирали до центральной оси в X и Y направлениях. В абсолютной системе координат — Координаты (X и Y) центральной оси.	мм мм
P	Шаг спирали ("мм" на оборот)	мм/360°
Z	Z позиция конечной точки спирали (абс. или инк.)	мм

Полярные координаты

Если размеры заданы относительно центральной точки с известными радиусами и углами, вы можете запрограммировать прямые линии и окружности в полярных координатах.

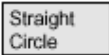
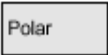
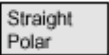
Прежде чем начнете программировать линии или окружности в полярных координатах, определите полюс — контрольную точку полярной системы координат. Угол первой точки программируется в абсолютных координатах, углы следующих точек вы можете запрограммировать в абсолютных координатах или в приращениях.

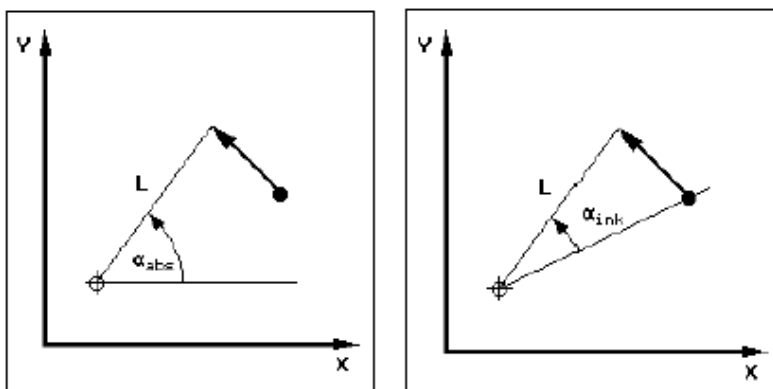
Нажмите на клавиши   .

Параметры	Описание	Единицы измерения
X	Координата X в полярных координатах (абс. или инк.)	мм
Y	Координата Y в полярных координатах (абс. или инк.)	мм

Прямая линия в полярных координатах

Прямая линия в полярной системе координат определяется радиусом (L) и углом (α). Угол задается относительно оси X. Инструмент перемещается из текущей позиции по прямой линии к запрограммированной конечной точке с рабочей или с ускоренной подачей. 1-ая линия в полярных координатах должна быть запрограммирована с углом, имеющим абсолютное значение (относительно оси X). Углы следующих точек вы можете программировать в абсолютных координатах или в приращениях.

Нажмите на клавиши   . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
L	Радиус конечной точки линии относительно полюса (абс. или инк.).	мм
α	Угол конечной точки линии относительно оси X (абс.) или относительно угла предыдущей точки (инк.), может иметь положительное или отрицательное значение	градусы
Radius compensation (коррекция радиуса)	Определение, с какой стороны относительно контура будет следовать инструмент:  — Коррекция радиуса слева от контура.  — Коррекция радиуса с права от контура.  — Коррекция радиуса отключена.  — Коррекция радиуса будет сохранена в качестве значения, заданного по умолчанию.	

Окружность в полярных координатах

Окружность в полярной системе координат определяется углом (α). Угол задается относительно оси X.

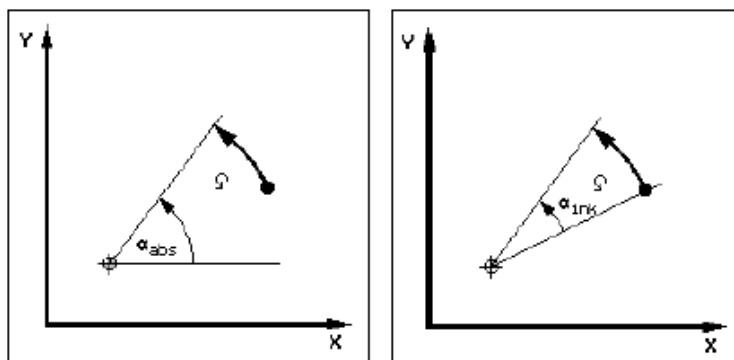
Инструмент перемещается из текущей позиции по дуге к запрограммированной конечной точке с рабочей подачей. Радиус соответствует расстоянию от текущей позиции инструмента до полюса.



Координаты 1-ой точки окружности в полярной системе координат, после определения полюса, должны быть указаны в абсолютных значениях. Следующие точки вы можете программировать в абсолютных координатах или в приращениях.

Нажмите на клавиши Straight Circle Polar Circle Polar. Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Direction of rotation (направление обхода)	Траектория инструмента программируется в направлении от начальной до конечной точки окружности. Вы можете выбрать направление обхода по часовой стрелке или против часовой стрелки.	
α	Угол конечной точки окружности относительно оси X (абс.) или относительно угла предыдущей точки (инк.), может иметь положительное или отрицательное значение	градусы

Пример программирования в полярных координатах

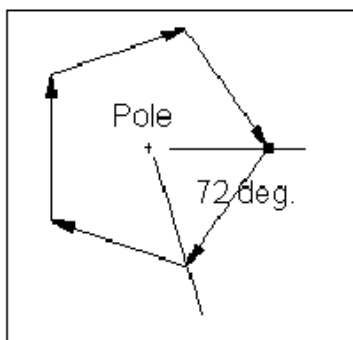


Пример: программирование шестиугольника.

Вы хотите обработать внешний контур шестиугольника. Убедитесь, что вы правильно вводите размеры обработки!

Начальная точка подвода на ускоренной подаче: X70, Y50, коррекция радиуса отключена.
Полюс: X=50, Y=50

1-ая полярная линия: L=20, $\alpha=-72$ градуса в абсолютных размерах, коррекция радиуса справа.
От 2-ой к 5-ой полярной линии: L=20, $\alpha=-72$ градуса в приращениях, коррекция радиуса справа.



→	N10 RAPID	X70 Y50 Z2
⊕	N15	X50 Y50
→	N20	L20 α-72
→	N25	L20 α-72inc
→	N30	L20 α-72inc
→	N35	L20 α-72inc
→	N40	L20 α-72inc
→	N45	L20 α-72inc
END	N50	Program end



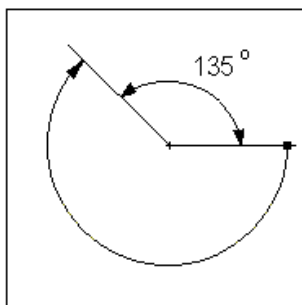
Пример: программирование дуги 255 градусов.

Вы хотите обработать внешний контур дуги. Убедитесь, что вы правильно вводите размеры обработки!

Начальная точка подвода на ускоренной подаче: X=80, Y=50, коррекция радиуса справа.

Полюс: X=60, Y=50

CW — направление обхода, $\alpha=135$ градусова в абсолютных размерах.



→	N5	RAPID	X80	Y50	Z2
⊕	N10	X60	Y50		
↻	N15	F200/min	Q	α135	
END	Program end				

СВЕРЛЕНИЕ

Программирование обработки отверстий и резьб

В ShopMill необходимо запрограммировать операции механообработки (инструмент, скорость вращения шпинделя и рабочую подачу) в том порядке, в котором они должны быть выполнены, например:

1. Centering — Центрование.
2. Hole drilling — Сверление отверстия.
3. Tapping — Обработка внутренней резьбы.

Если вы определили порядок выполнения операций (технологический процесс), вы должны ввести position data (информацию о позициях инструмента), используя интерфейс ShopMill.

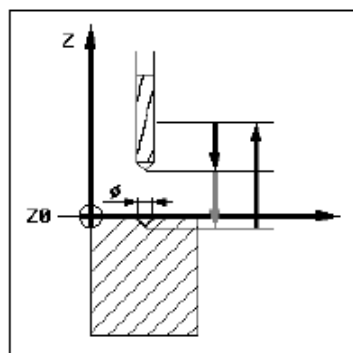
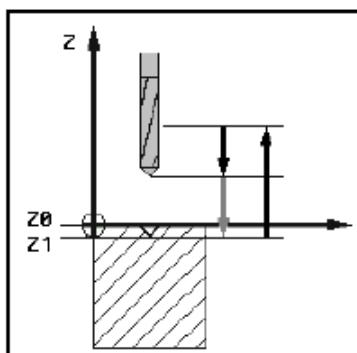
Центрование

Инструмент перемещается на ускоренной подаче к позиции, из которой необходимо выполнить центрование, с учетом положения плоскости возврата и расстояния безопасности. Инструмент опускается с запрограммированной рабочей подачей F, пока не достигнет глубины Z1, или пока не будет получен заданный диаметр фаски. После паузы, инструмент поднимается с ускоренной подачей на расстояние безопасности (SC).



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране вспомогательную

картинку с помощью функциональной клавиши  :



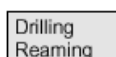
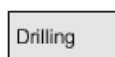


Параметры	Описание	Единицы измерения
T, D, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
Diameter (диаметр)	Опускание, пока диаметр фаски на поверхности не достигнет определенного размера. Угол заточки центровочного сверла должен быть указан в списке инструментов.	
Tip (вершина)	Опускание конца центровочного сверла до запрограммированной глубины.	
Ø	Диаметр фаски на поверхности.	мм
Z1	Глубина сверления.	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм
DT	Время паузы	секунды

Сверление и развертывание

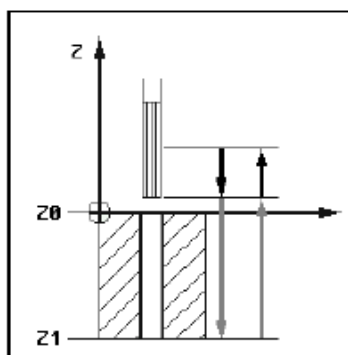
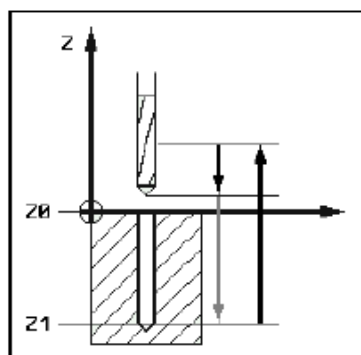
Инструмент перемещается на ускоренной подаче к позиции, из которой необходимо выполнить центрование, с учетом положения плоскости возврата и расстояния безопасности. Инструмент опускается с запрограммированной рабочей подачей F, пока не достигнет глубины Z1.

- Сверление — Если глубина Z1 достигнута, и время паузы истекло, инструмент поднимается до плоскости возврата на ускоренной подаче.
- Развертывание — Если глубина Z1 достигнута, и время паузы истекло, инструмент поднимается на расстояние безопасности (SC) на запрограммированной рабочей подаче.



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране вспомогательную

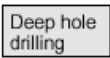
картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
T, D, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
Shank (образующая)	Сверло опускается, пока образующая сверла не достигнет глубины Z1. Угол заточки режущей кромки сверла должен быть указан в списке инструментов.	
Tip (вершина)	Сверло опускается, пока конец сверла не достигнет глубины Z1 (не применяется при развертывании).	
Z1	Глубина сверления (для Shank или Tip)	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм
DT	Время паузы	секунды
FB	Рабочая подача отвода по оси Z (только для развертывания)	

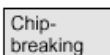
Глубокое сверление

Инструмент перемещается на ускоренной подаче к позиции, из которой необходимо выполнить центрование, с учетом положения плоскости возврата и расстояния безопасности. Инструмент опускается с запрограммированной рабочей подачей F, пока не достигнет глубины Z1.

Нажмите на клавиши   .

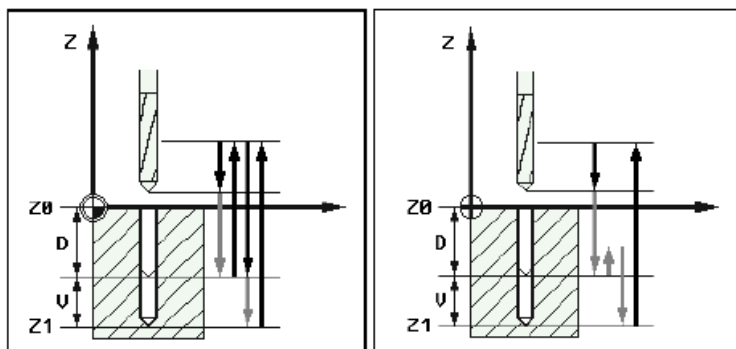


— Сверление происходит на запрограммированной рабочей подаче F, пока сверло не достигнет 1-ой глубины, после чего инструмент выводится из зоны обработки на ускоренной подаче для удаления стружки, и заново отпускается также на ускоренной подаче на расстояние безопасности от 1-ой глубины. Инструмент на рабочей подаче опускается до следующей глубины, и цикл повторяется, пока не будет достигнута окончательная глубина сверления Z1. После паузы, инструмент поднимается на ускоренной подаче на расстояние безопасности.



— Сверло с запрограммированной рабочей подачей F опускается до 1-ой глубины, после чего инструмент отводится на небольшое определенное расстояние для того, чтобы ленточка стружки оборвалась, затем вновь опускается до следующей глубины. Этот процесс повторяется, пока не будет достигнута окончательная глубина сверления Z1.

Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
T, D, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
Shank (образующая)	Сверло опускается, пока образующая сверла не достигнет глубины Z1. Угол заточки режущей кромки сверла должен быть указан в списке инструментов.	
Tip (вершина)	Сверло опускается, пока конец сверла не достигнет глубины Z1.	
Z1	Окончательная глубина сверления (инк).	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм
D	Максимальный шаг	мм
DF	Фактор уменьшения шага. Предшествующий шаг умножается на коэффициент DF, полученный результат будет значением следующего шага (прохода). DF=1 — Шаг остается неизменным. DF<1 — Шаг уменьшается с увеличением глубины сверления. Пример: DF=0.8, последний шаг был 4 мм. Тогда следующий шаг будет $4 \times 0.8 = 3.2$ мм; последующий шаг будет $3.2 \times 0.8 = 2.56$ мм, и т.д.	

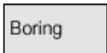


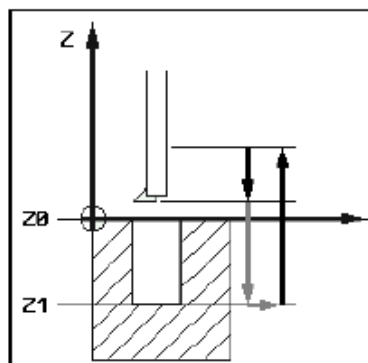
V1	Минимальное число шагов (если $DF < 1$). Если число шагов очень маленькое, то минимальное число шагов может быть определено параметром V1. Если V1 меньше вычисленного числа шагов, то лишние шаги уменьшаются с увеличением глубины сверления. Если V1 больше вычисленного числа шагов, то сверление будет выполнено с числом шагов, установленным параметром V1.	мм
DT	Время паузы	секунды

Расточка

Инструмент перемещается на ускоренной подаче к позиции, из которой необходимо выполнить центрование, с учетом положения плоскости возврата и расстояния безопасности. Инструмент опускается с запрограммированной рабочей подачей F, пока не достигнет глубины Z1.

После паузы может быть запрограммировано "Lift off contour" (отвод по оси Z) или "Do not lift off contour" (нет отвода по оси Z).

Нажмите на клавиши  . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



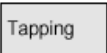
Параметры	Описание	Единицы измерения
T, D, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
"Lift off contour" (отвод по оси Z)	Режущая кромка будет поднята до плоскости возврата. Угол и расстояние отвода можно определить с помощью станочных параметров.	
"Do not lift off contour" (нет отвода по оси Z)	Режущий инструмент не поднимается до плоскости возврата, но отводится на расстояние безопасности на ускоренной подаче.	
Z1	Глубина относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм
DT	Время паузы	секунды

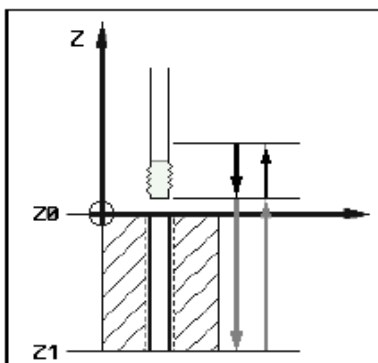
Нарезка внутренней резьбы метчиком

Инструмент перемещается на ускоренной подаче к позиции, из которой необходимо выполнить центрование, с учетом положения плоскости возврата и расстояния безопасности. Инструмент опускается с запрограммированной рабочей подачей F, пока не достигнет глубины Z1.

Компенсирующий зажимной патрон не требуется. Скорость вращения шпинделя можно изменять во время обработки внутренней резьбы. Модальный характер функции (рабочей подачи) в этом цикле не действует.



Нажмите на клавиши  . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
T, D, F, S, V	См. выше раздел "Программирование инструмента, коррекции и скорости вращения шпинделя"	
P	Шаг резьбы, который определяется данными инструмента	"мм" на оборот дюйм на оборот модуль
Z1	Длина внутренней резьбы (абс. или инк.)	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм

Нарезание резьбы

Вы можете использовать форму режущего инструмента для нарезки правых или левых резьб, причем вы можете выбрать тип резьбы (внутренняя или наружная) посредством клавиш. Резьба может быть нарезана в направлении сверху вниз или снизу вверх. Нажмите на клавиши



Чтобы нарезать внутреннюю резьбу, нажмите на клавишу  и выполните следующее:

- Перемещение инструмента к оси отверстия на ускоренной подаче в плоскости возврата (XY).
- Опускание на ускоренной подаче до ссылочной плоскости, смещенной на величину, соответствующую расстоянию безопасности.
- Подход с запрограммированной рабочей подачей к заготовке.
- Выполнение врезания в радиальном направлении до диаметра резьбы.
- Нарезание резьбы спиральным движением по часовой стрелке или против часовой стрелки, в зависимости от типа резьбы (левая или правая).
- Отвод в радиальном направлении с тем же направлением вращения, с запрограммированной рабочей подачей.
- Отвод до оси резьбы и подъем до плоскости возврата на ускоренной подаче.

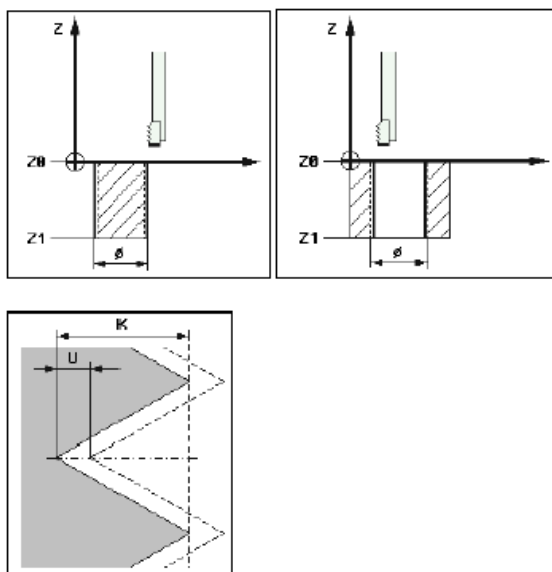
Чтобы нарезать наружную резьбу, нажмите на клавишу  и выполните следующее:

- Перемещение инструмента к оси отверстия на ускоренной подаче в плоскости возврата (XY).
- Опускание на ускоренной подаче до ссылочной плоскости, смещенной на величину, соответствующую расстоянию безопасности.



- Подход с запрограммированной рабочей подачей к заготовке.
- Выполнение врезания в радиальном направлении до диаметра резьбы.
- Нарезание резьбы спиральным движением по часовой стрелке или против часовой стрелки, в зависимости от типа резьбы (левая или правая).
- Отвод в радиальном направлении с противоположным направлением вращения, с запрограммированной рабочей подачей.
- Отвод до оси резьбы и подъем до плоскости возврата на ускоренной подаче.

Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



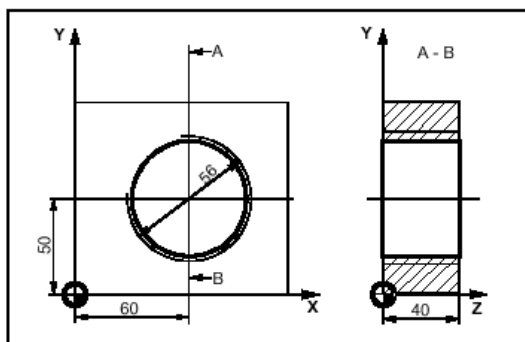
Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Нарезание резьбы с припуском (U). Окончательная обработка.	
Direction (направление)	В зависимости от направления вращения шпинделя, изменяется и направление обработки (сверху вниз или снизу вверх). Сверху вниз (от Z0 до Z1) — Механообработка начинается с поверхности Z0. Снизу вверх (от Z1 до Z0) — Механообработка начинается на глубине резьбы.	
Left-hand thread (левая резьба) Right-hand thread (правая резьба)	Нарезание левой резьбы. Нарезание правой резьбы.	
NT	Число зубьев фрезы. Для работы могут использоваться однозубые и многозубые фрезы. Опускание выполняется до тех пор, когда нижний зуб фрезы будет соответствовать глубине резьбы. От геометрии фрезы зависят движения отхода, и это должно быть принято во внимание.	
Z1	Длина резьбы	мм
Z0	Высота обрабатываемой детали	мм

Ø	Номинальный диаметр резьбы, например, номинальный диаметр резьбы M12 равен 12 мм	мм
P	Шаг резьбы, который определяется данными инструмента	"мм" на оборот дюйм на оборот модуль
K	Глубина резьбы	мм
DXY	Глубина прохода	
U	Припуск на окончательную обработку	мм
α0	Начальный угол	градусы



Пример программирования операции нарезания резьбы.

Отфрезеруйте отверстие в детали и нарежьте резьбу, для этого необходимо предварительно просверлить отверстие для захода фрезы, например, сверлом диаметром 22 мм. Запрограммируйте циклы, как показано на рисунке.



N10	CENTERING	T=center F250/min S900rev. Ø5
N15	DRILL	T=drill122 F80/min S400rev. Z1=42inc
N20	Circ. pocket	▽ T=12 F500/min S600rev. Z1=40inc Ø50
N25	Inside thread	▽ T=thread56 F100/min S400rev. Z1=40 Ø56
N30	001: Positions	Z0=0 X0=60 Y0=50

Позиции механообработки, программируемые произвольно или в циклах

После того, как вы определите технологию механообработки, вы должны запрограммировать позиции инструмента, используя интерфейс ShopMill.

- Произвольно программируемые позиции.
- Позиции, расположенные на линии или определенные с помощью матрицы.
- Позиции, определяемые в циклах.

Вы можете запрограммировать любое число позиций инструмента одну за другой. Они выполняются в том порядке, в котором вы их определили. Запрограммированные технологические процессы и впоследствии запрограммированные позиции автоматически связываются системой в соответствии с логикой обработки.

Последовательность механообработки и траектория инструмента

Первый инструмент в программе обходит все запрограммированные позиции, например, центрируя все будущие отверстия. Второй инструмент сверлит все отверстия, и т.д. Этот



процесс повторяется, пока каждая операция обработки не будет выполнена в каждой запрограммированной позиции.

Когда инструменту необходимо перейти от одной позиции к другой, он поднимается на расстояние безопасности (SC) и затем приближается к новой позиции на ускоренной подаче.

Drilling

Positions

Чтобы определить запрограммированные позиции, нажмите на клавиши

Произвольно программируемые позиции

Эта функция позволяет вам программировать любые позиции в плоскости XY. Отдельные позиции будут выполнены в порядке, в котором вы их запрограммировали. Нажмите на клавишу "Delete all" (удалить все), чтобы удалить все позиции, запрограммированные в плоскости XY.

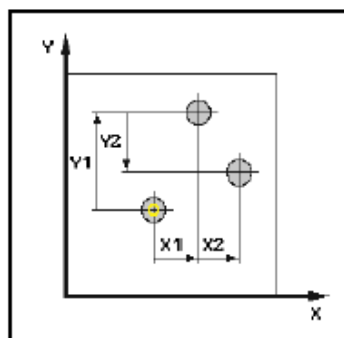
Drilling

Positions



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс. или инк.)	мм
X0	Координата X первого отверстия (абс. или инк.).	мм
Y0	Координата Y первого отверстия (абс. или инк.).	мм
X1 ... X8	Координаты X других отверстий (абс. или инк.).	мм
Y1 ... Y8	Координаты Y других отверстий (абс. или инк.). Если вы хотите программировать дальнейшие позиции, сохраните в памяти те, которые вы уже запрограммировали, и затем вновь отобразите на экране форму для ввода параметров с помощью клавиши "Any positions" (любые позиции).	мм

Позиции, расположенные на линии

Вы можете использовать эту функцию для программирования любого числа позиций, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга на одной линии.

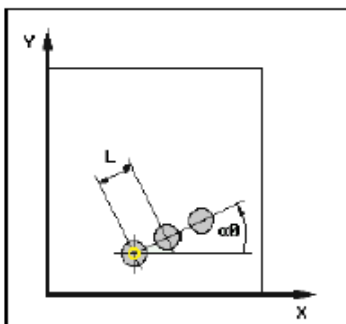
Drilling

Positions



Нажмите на клавиши . Поместите курсор в поле "Line/matrix". С помощью клавиши "Alternat." вы можете выбрать режим (линия или матрица). Вы можете

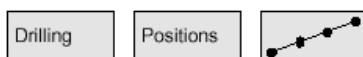
отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью функциональной клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс. или инк.). Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм
X0	Крайнее левое положение, определяемое относительно угла 0 градусов. Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм
Y0	Крайнее левое положение, определяемое относительно угла 0 градусов. Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм
$\alpha 0$	Угол линии относительно оси X. Положительный угол — Линия повернута в CCW направлении относительно оси X. Отрицательный угол — Линия повернута в CW направлении относительно оси X.	градусы
L	Интервал	мм
N	Число позиций	

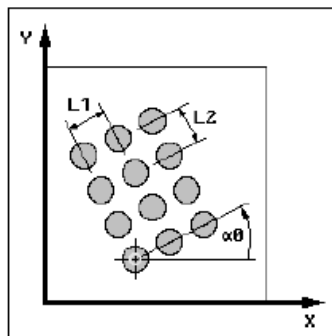
Позиции, определенные с помощью матрицы

Вы можете использовать эту функцию для программирования любого числа позиций, расположенных на одинаковых расстояниях друг от друга на одной или нескольких параллельных линиях.



Нажмите на клавиши **Drilling** **Positions**. Поместите курсор в поле "Line/matrix". С помощью клавиши "Alternat." вы можете выбрать режим (линия или матрица). Вы можете

отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши .



Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс. или инк.). Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм



X0	Нижнее левое положение, определяемое относительно угла 0 градусов. Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм
Y0	Нижнее левое положение, определяемое относительно угла 0 градусов. Эта позиция должна быть запрограммирована в абсолютных координатах для первого запроса.	мм
$\alpha 0$	Угол матрицы относительно оси X. Положительный угол — Матрица повернута в CCW направлении относительно оси X. Отрицательный угол — Матрица повернута в CW направлении относительно оси X.	градусы
L1 L2	Интервал в X направлении относительно угла 0 градусов. Интервал в Y направлении относительно угла 0 градусов.	мм мм
N1 N2	Число позиций в X направлении относительно угла 0 градусов. Число позиций в Y направлении относительно угла 0 градусов.	

Расположение позиций на окружности

Эта функция может быть использована в программе сверления отверстий, расположенных на окружности с определенным радиусом. Базовый угол расположения ($\alpha 0$) 1-ой позиции задается относительно оси X. Система вычисляет углы расположения следующих отверстий в зависимости от общего количества отверстий. Инструмент может переходить к следующей позиции по линейной траектории или по дуге.



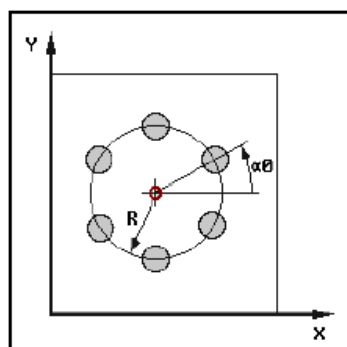
Drilling

Positions



Нажмите на клавиши . Поместите курсор в поле "Full/pitch circle". С помощью клавиши "Alternat." вы можете выбрать режим (переход по линии или по дуге). Вы

можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



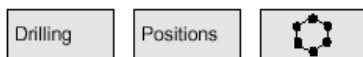
Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс. или инк.)	мм
X0	Координата X центра окружности (абс. или инк.)	мм
Y0	Координата Y центра окружности (абс. или инк.)	мм



$\alpha 0$	Базовый угол расположения 1-ой позиции относительно оси X. Положительный угол — Система отверстий повернута в CCW направлении. Отрицательный угол — Система отверстий повернута в CW направлении.	градусы
R	Радиус окружности	мм
N	Число позиций	
FP	Подача для позиционирования по круговой траектории.	"мм" в мин.
Positioning (позиционирование)	Linear — К следующей позиции инструмент перемещается по линии с ускоренной подачей. Circular — К следующей позиции инструмент перемещается по дуге с рабочей подачей (FP).	

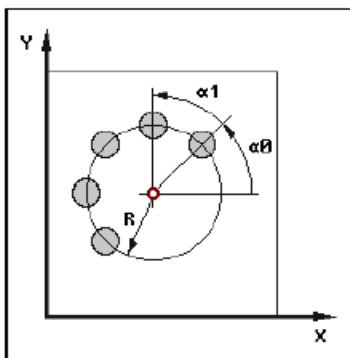
Расположение позиций на дуге

Эта функция может быть использована в программе сверления отверстий, расположенных на дуге окружности с определенным радиусом. Инструмент может переходить к следующей позиции по линейной траектории или по дуге.



Нажмите на клавиши . Поместите курсор в поле "Full/pitch circle". С помощью клавиши "Alternat." вы можете выбрать режим (переход по линии или по дуге). Вы

можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Z0	Высота обрабатываемой детали (абс. или инк.)	мм
X0	Координата X центра окружности (абс. или инк.)	мм
Y0	Координата Y центра окружности (абс. или инк.)	мм
$\alpha 0$	Базовый угол расположения 1-ой позиции относительно оси X. Положительный угол — Система отверстий повернута в CCW направлении. Отрицательный угол — Система отверстий повернута в CW направлении.	градусы
$\alpha 1$	Угол расположения 2-ой позиции относительно первой. Положительный угол — Система отверстий повернута в CCW направлении. Отрицательный угол — Система отверстий повернута в CW направлении.	градусы
R	Радиус окружности	мм
N	Число позиций	
FP	Подача для позиционирования по круговой траектории.	"мм" в мин.



Positioning (позиционирование)	Linear — К следующей позиции инструмент перемещается по линии с ускоренной подачей. Circular — К следующей позиции инструмент перемещается по дуге с рабочей подачей (FP).	
-----------------------------------	---	--

Повторение обработки запрограммированных позиций

Если вы хотите обработать позиции, которые уже запрограммированы, вы можете использовать функцию "Repeat positions". Вы должны указать номер позиции, автоматически определенный ShopMill, который стоит после номера кадра в плане процесса.

	N10 Longit. slot	▽	T=12 F0.2/Z S600
	N15 001: Hole full cir.	Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6	

↑ Номер позиции

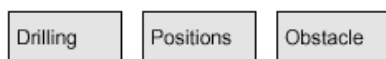
Нажмите на клавиши . Введите номер позиции, например, 001, и нажмите на клавишу "Ассерт". Выбранная позиция (001) будет включена в план процесса еще раз, и будет обработана в кадре №35.

	N15 Longit. slot	▽	T=12 F0.2/Z S600rev.
	N20 001: Hole full cir.	Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6	
	N25 Centering	T=3 F200/min S900rev. Z1=1inc	
	N30 DRILL	T=2 F400/min S500rev. Z1=15inc	
	N35 Repeat pos.	001: Hole full cir.	

Препятствия

Если между двумя системами отверстий имеется препятствие, то при переходе можно избежать столкновения с ним инструмента. Высота препятствия может быть запрограммирована в абсолютных размерах или в приращениях. Когда все позиции первой системы отверстий будут обработаны, инструмент на ускоренной подаче поднимется на высоту, соответствующую высоте препятствия (плюс расстояние безопасности). Подойдя к новой системе отверстий, инструмент опустится до высоты, соответствующей Z0 новой системы (плюс расстояние безопасности).

Нажмите на клавиши

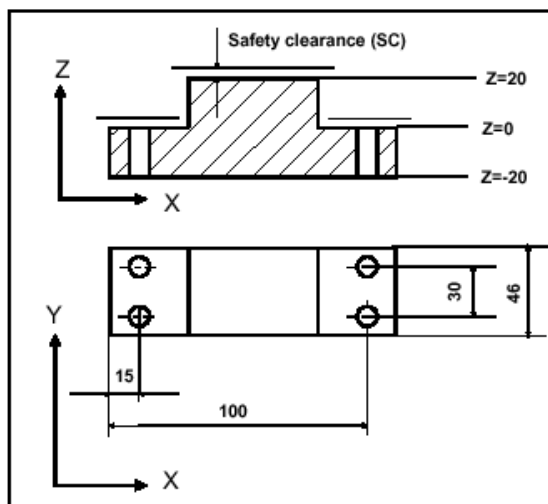


— Обратите внимание, что высота препятствия будет учтена только при перемещении от одной системы отверстий к другой. Если точка смены инструмента и запрограммированная плоскость возврата находятся ниже препятствия, инструмент поднимется до плоскости возврата и переместится к новой системе отверстий без учета высоты препятствия. Препятствие не должно быть выше плоскости возврата.



Пример программирования.

Сверление 4-х позиций с препятствием между двумя системами отверстий. Отверстия сначала центруются и затем сверлятся. Если вы запрограммировали первые две позиции с координатой X=15, вам необходима программа обхода препятствия. Остаточные позиции X=100 программируются после нее.



N10	CENTERING	T=4 F250/min S900rev. ø3
N15	DRILL	T=DRILL10 F80/min S600rev. Z1=22ink
N20	ØØ1: Positions	Z0=0 X0=15 Y0=8 X1=15 Y1=38
N25	Obstacle	Z20
N30	ØØ2: Positions	Z0=0 X0=100 Y0=8 X1=100 Y1=38

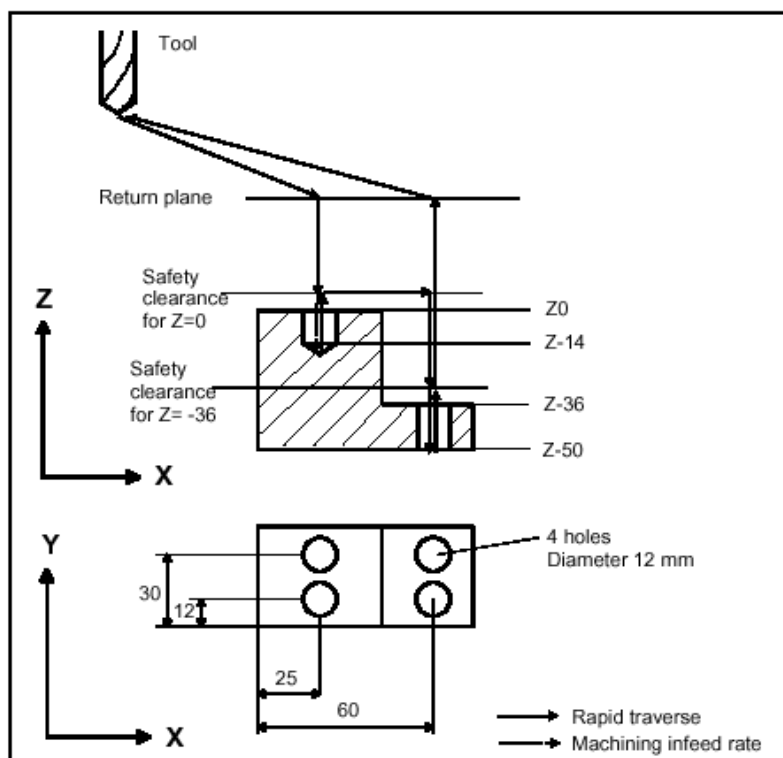
Программирование примеров для сверления



Сверление на различных высотах.

В обрабатываемой детали имеется понижение. Глухие отверстия и сквозные отверстия с диаметром 12 мм должны быть обработаны одновременно, но на разной высоте.

1. Центрируйте все четыре отверстия.
2. Глубокое сверление двух глухих отверстий с подъемом (с удалением стружки).
3. Глубокое сверление двух сквозных отверстий с отскоком (с разрывом ленты стружки).



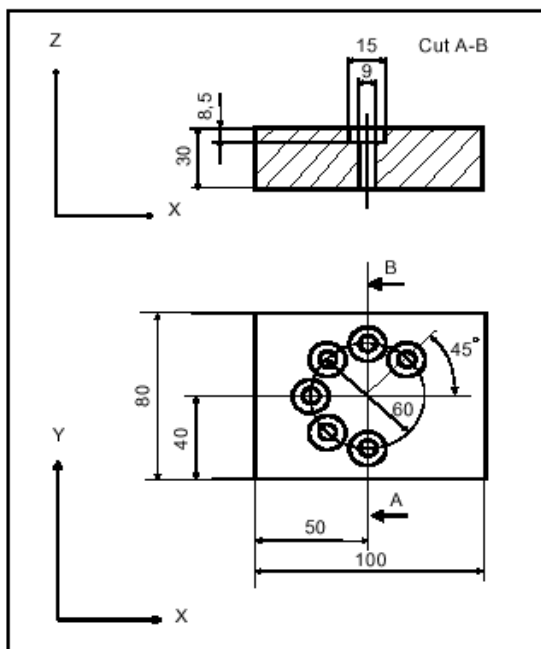
N10	CENTERING	T=center F250/min S900rev. Z1=2ink
N15	001: Positions	Z0=0 X0=25 Y0=12 X1=25 Y1=30
N20	002: Positions	Z0=-36 X0=60 Y0=12 X1=60 Y1=30
N25	Deep hole dr.	T=DRILL12 F80/min S500rev. Z1=14ink
N30	Repeat pos.	001: Positions
N35	Deep hole dr.	T=DRILL12 F80/min S500rev. Z1=-52
N40	Repeat pos.	002: Positions



Сверление с расточкой.

Вы хотите обработать сквозные отверстия с понижениями под головку винта, расположенные на дуге окружности с равным интервалом.

При программировании расточки значение смещения D2 должно быть выбрано.



	N5 Centering	T=center F200/min S600rev. ø3
	N10 DRILL	T=drill19 F100/min S400rev. Z1=31inc
	N15 DRILL	T=spot_facer F60/min S400rev. Z1=8inc
	N20 001: Hole pitch cir	Z0=0 X0=50 Y0=40 R30 H6

ФРЕЗЕРОВАНИЕ

Наружное фрезерование

Этот цикл предназначен для фрезерования наружной поверхности любой детали. Цикл разделяется на предварительную и окончательную обработку:

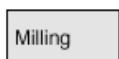
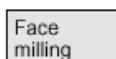
- Предварительная обработка — Несколько операций удаления материала с поверхности.
- Окончательная обработка — Операция удаления материала с поверхности с последующим подъемом режущего инструмента.

Врезание на глубину всегда происходит вне зоны обработки.

Для наружного фрезерования вы можете установить процент использования диаметра фрезы. Это нужно для того, чтобы определить величину перебега фрезы за границы обрабатываемой поверхности.

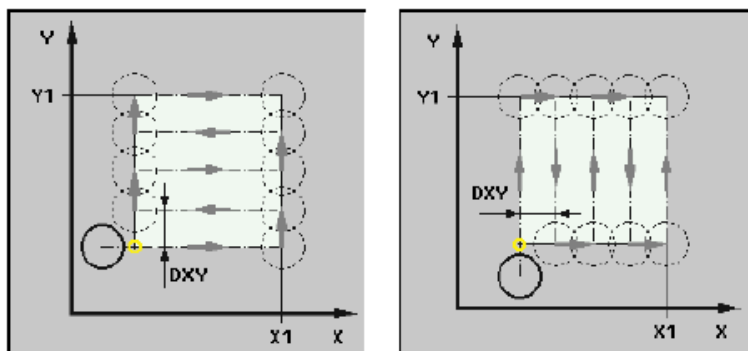
Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!



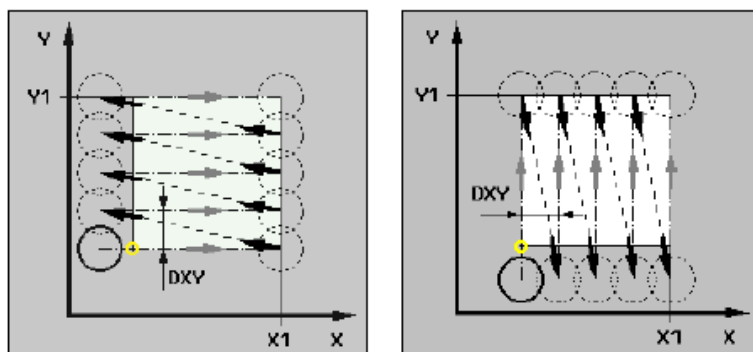
Нажмите на клавиши   . Затем выберите стратегию механообработки, используя клавиши вертикальной панели. Вы можете отобразить на экране вспомогательную

картинку с помощью клавиши  .

На следующих рисунках изображены схемы наружного фрезерования параллельно оси X и параллельно оси Y, со сменой направления обработки:



На следующих рисунках изображены схемы наружного фрезерования параллельно оси X и параллельно оси Y, без смены направления обработки (в одном направлении):

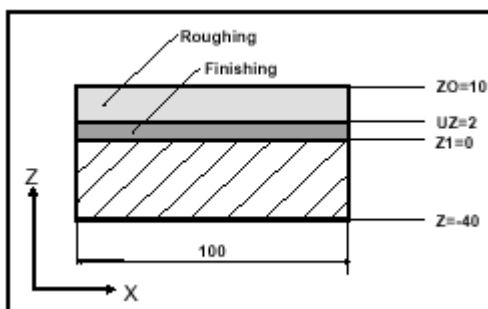


Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка — Наружное фрезерование с припуском на окончательную обработку (UZ). Окончательная обработка — Поверхность фрезеруется за один раз. Инструмент поднимается после каждого прохода.	
X0	Координата X точки, расположенной в 1-ом углу поверхности (абс. или инк.).	мм
Y0	Координата Y точки, расположенной в 1-ом углу поверхности (абс. или инк.).	мм
Z0	Высота с припуском (абс. или инк.).	мм
X1	Координата X точки, расположенной во 2-ом углу поверхности (абс. или инк.).	мм
Y1	Координата Y точки, расположенной во 2-ом углу поверхности (абс. или инк.).	мм
Z1	Окончательная высота модели (абс. или инк.).	мм
DXY	Максимальное расстояние между проходами по плоскости (зависит от диаметра фрезы)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку. Обратите внимание: для окончательной обработки должен быть введен тот же припуск, что и для предварительной обработки. Припуск на окончательную обработку используется для определения позиции отвода инструмента.	мм



Пример программирования.

Наружное фрезерование. Вы хотите срезать с поверхности заготовки 10 мм, причем 8 мм — при предварительной обработке, и 2 мм — при окончательной обработке. Диаметр режущего инструмента — 40 мм. Размеры заготовки: X0=0, Y0=0, Z0=10, X1=100 абс., Y1=50 абс., Z1=0 абс.



Face milling	
T	2 D1
F	600.000 mm/min
S	300 rpm
Machining:	
X0	0.000 abs
Y0	0.000 abs
Z0	10.000 abs
X1	100.000 abs
Y1	50.000 abs
Z1	0.000 abs
DX	18.000
DZ	5.000
UZ	2.000

Face milling	
T	2 D1
F	300.000 mm/min
S	350 rpm
Machining:	
X0	0.000 abs
Y0	0.000 abs
Z0	10.000 abs
X1	100.000 abs
Y1	50.000 abs
Z1	0.000 abs
DX	18.000
DZ	5.000
UZ	2.000

N10	Face milling	▽	T=2 F600/min S300rev. X0=0 Y0=0 Z0=10
N15	Face milling	▽▽	T=2 F300/min S350rev. X0=0 Y0=0 Z0=10

Фрезерование прямоугольного кармана

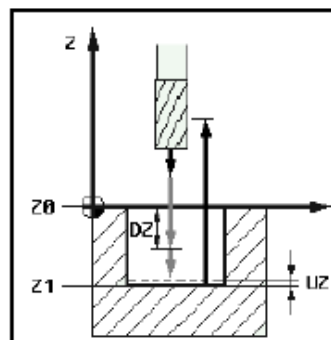
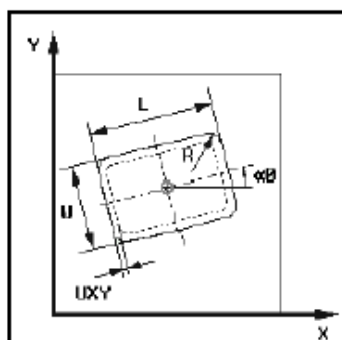
Этот цикл предназначен для фрезерования прямоугольного кармана любого типа.

Подвод — Инструмент сначала подходит к центру кармана по плоскости возврата (RP) на ускоренной подаче, затем — на расстояние безопасности (SC), также на ускоренной подаче. Начинается обработка кармана согласно выбранной стратегии, с учетом припуска.

Обработка — При окончательной обработке сначала обрабатываются стенки кармана затем дно. Стенки кармана обходятся фрезой по траектории в виде прямоугольника со скругленными углами. Если инструмент выполняет опускание на глубину для окончательной обработки стенок, он перемещается к центру кармана в плоскости XY, опускается с ускоренной подачей и приближается к начальной точке квадранта также с ускоренной подачей. При окончательной обработке дна кармана, инструмент опускается с ускоренной подачей на глубину, соответствующей "дно кармана + окончательный припуск + расстояние безопасности" в центре кармана. Затем инструмент опускается до дна кармана с запрограммированной рабочей подачей. Дно кармана обрабатывается в одной операции.

Нажмите на клавиши Program Milling Pocket Rectangular pocket. Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью клавиши  :





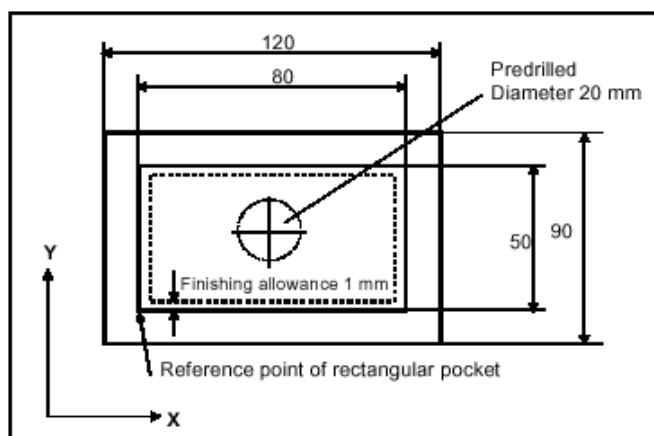
Параметры	Описание	Единицы измерения
Position of reference point (позиция контрольной точки)	Вы можете выбрать 5 различных позиций контрольной точки: Центр кармана. Нижний левый угол. Нижний правый угол. Верхний левый угол. Верхний правый угол. Контрольная точка (высвечивается жёлтым цветом) будет показана на вспомогательной картинке.	
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Single pos. (одна система координат). Pos. pattern (несколько систем координат).	Прямоугольный карман имеет одну запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). Несколько прямоугольных карманов будут обработаны в разных системах координат, расположенных, например, на окружности, на дуге, в форме матрицы и т.д.	
X0	Координаты контрольной точки: Координата X (одна система координат), абс. или инк.	мм
Y0	Координата Y (одна система координат), абс. или инк.	мм
Z0	Высота детали (абс. или инк.).	мм
W	Ширина кармана	мм
L	Длина кармана	мм
R	Радиус в углах кармана	мм
$\alpha 0$	Угол поворота кармана относительно оси X	градусы
Z1	Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DXY	Максимальное расстояние между проходами по плоскости (зависит от диаметра фрезы)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UXY	Припуск на окончательную обработку стенок кармана	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм
Insertion (врезание)	Вы можете выбрать несколько методов врезания: Helical — Движение по спирали. Центр режущего инструмента перемещается по спирали, имеющей определенный радиус и шаг. После опускания на один шаг (один виток) инструмент выполняет движение по окружности, чтобы удалить материал, оставшийся после врезания. Oscillation — Косое врезание по линейной траектории, пока инструмент не достигнет глубины шага врезания, после чего инструмент выполняет движение в плоскости XY, чтобы удалить материал, оставшийся после врезания. Center — Вертикальное врезание в центре кармана, которое может быть использовано, если режущий инструмент имеет режущую кромку на торце, или если в центре кармана предварительно просверлено отверстие.	
EP	Шаг — только для врезания по спирали (Helical)	"мм" на оборот
ER	Радиус — только для врезания по спирали (Helical)	мм
EW	Угол врезания — только для косого врезания (Oscillation)	градусы
FZ	Подача вертикального врезания по оси Z — только для инструмента с режущим центром (Center)	"мм" в мин. "мм" на шаг



Solid machining	Полная обработка — Карман фрезеруется в твердом теле заготовки с удалением всего материала. Повторная обработка — Карман фрезеруется в месте расположения кармана или отверстия, которые были уже обработаны. Вы должны увеличить параметры, например, AZ, W1 и L1.	
AZ	Глубина предварительно сделанного кармана или отверстия (только для повторной обработки)	мм
W1	Ширина предварительно сделанного кармана (только для повторной обработки)	мм
L1	Длина предварительно сделанного кармана (только для повторной обработки)	мм

**Пример программирования.**

Необходимо вырезать прямоугольный карман, используя сначала предварительную операцию обработки, а затем — окончательную. Так как фреза, которую вы используете, не может резать торцом, в заготовке должно быть предварительно просверлено отверстие сверлом, имеющим диаметр 20 мм.



Rectangular pocket	
T	CUTTER3 D1
F	300.000 mm/min
S	500 rpm
Center	
Machining:	▽
Position pattern	
W	50.000
L	80.000
R	1.000
α0	0.000 °
Z1	25.000 inc
DX	3.000
DZ	3.000
UX	1.000 mm
UZ	1.000
Approach:	centric
FZ	0.100 mm/tooth
Solid mach:Complete mac	

Rectangular pocket	
T	CUTTER3 D1
F	300.000 mm/min
S	500 rpm
Center	
Machining:	▽▽
Position pattern	
W	50.000
L	80.000
R	1.000
α0	0.000 °
Z1	25.000 inc
DX	3.000
DZ	3.000
UX	1.000 mm
UZ	1.000
Approach:	centric
FZ	0.100 mm/tooth

N5	Centering	T=center F250/min S900rev. ø5
N10	DRILL	T=drill22 F80/min S400rev. Z1=25inc
N15	Right pocket	T=millling3 F300/min S500rev.
N20	Right pocket	T=millling2 F200/min S600rev.
N25	001: Positions	Z0=0 X0=60 Y0=45



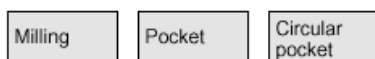
Фрезерование круглого кармана

Этот цикл предназначен для фрезерования круглого кармана:

- В необработанной заготовке.
- В заготовке с предварительно просверленным отверстием, например, при использовании режущего инструмента, который не имеет режущего торца.

Подвод — Инструмент сначала подходит к центру кармана по плоскости возврата (RP) на ускоренной подаче, затем — на расстояние безопасности (SC), также на ускоренной подаче. Начинается обработка кармана согласно выбранной стратегии, с учетом припуска.

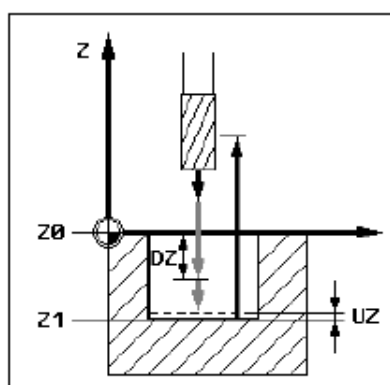
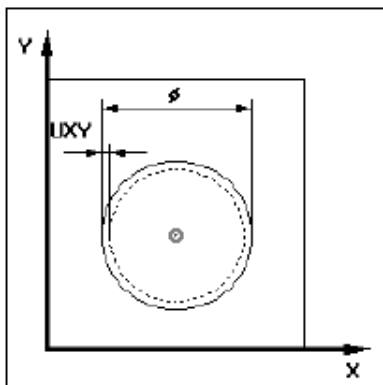
Обработка — При окончательной обработке сначала обрабатываются стенки кармана затем дно. Стенки кармана обходятся фрезой по траектории в виде окружности. Если инструмент выполняет опускание на глубину для окончательной обработки стенок, он перемещается к центру кармана в плоскости XY, опускается с ускоренной подачей и приближается к начальной точке квадранта также с ускоренной подачей. При окончательной обработке дна кармана, инструмент опускается с ускоренной подачей на глубину, соответствующей "дно кармана + окончательный припуск + расстояние безопасности" в центре кармана. Затем инструмент опускается до дна кармана с запрограммированной рабочей подачей. Дно кармана обрабатывается в одной операции.



Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране



вспомогательную картинку с помощью клавиши :



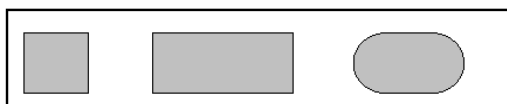
Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Single pos. (одна система координат). Pos. pattern (несколько систем координат).	Круглый карман имеет одну запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). Несколько круглых карманов будут обработаны в разных системах координат, расположенных, например, на окружности, на дуге, в форме матрицы и т.д.	
X0	Координаты контрольной точки:	мм
Y0	Координата X (одна система координат), абс. или инк.	мм
Z0	Координата Y (одна система координат), абс. или инк.	мм
Ø	Высота детали (абс. или инк.).	мм
Z1	Диаметр кармана	мм
DXY	Глубина кармана относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DZ	Максимальное расстояние между проходами по плоскости (зависит от диаметра фрезы)	мм
UXV	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
	Припуск на окончательную обработку стенок кармана	мм



UZ	Припуск на окончательную обработку дна кармана	мм
Insertion (врезание)	Вы можете выбрать несколько методов врезания: Helical — Движение по спирали. Центр режущего инструмента перемещается по спирали, имеющей определенный радиус и шаг. После опускания на один шаг (один виток) инструмент выполняет движение по окружности, чтобы удалить материал, оставшийся после врезания. Center — Вертикальное врезание в центре кармана, которое может быть использовано, если режущий инструмент имеет режущую кромку на торце, или если в центре кармана предварительно просверлено отверстие.	
EP	Шаг — только для врезания по спирали (Helical)	"мм" на оборот
ER	Радиус — только для врезания по спирали (Helical)	мм
FZ	Подача вертикального врезания по оси Z — только для инструмента с режущим центром (Center)	"мм" в мин. "мм" на шаг
Solid machining	Полная обработка — Карман фрезеруется в твердом теле заготовки с удалением всего материала. Повторная обработка — Карман фрезеруется в месте расположения кармана или отверстия, которые были уже обработаны. Вы должны увеличить параметры, например, AZ и Ø.	
AZ	Глубина предварительно сделанного кармана или отверстия (только для повторной обработки)	мм
Ø1	Диаметр предварительно сделанного отверстия (только для повторной обработки)	мм

Фрезерование прямоугольных выступов

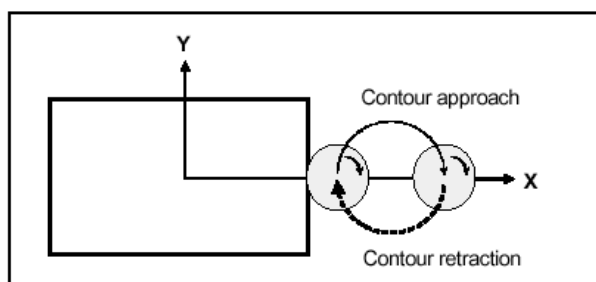
Этот цикл предназначен для фрезерования выступов прямоугольной формы, при этом могут быть выбраны следующие формы (с радиусом скругления и без радиуса):



Нажмите на клавиши

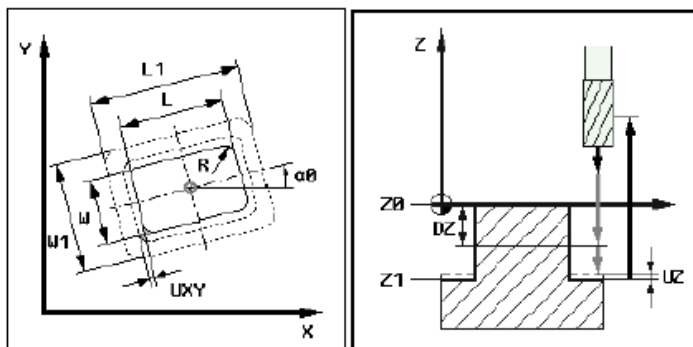
Подвод — Инструмент перемещается по плоскости возврата (RP) с ускоренной подачей. Затем приближается к начальной точке, координаты которой будут вычислены системой ShopMill, на уровне плоскости возврата (RP). Начальная точка расположена на оси X. Инструмент с ускоренной подачей опускается на расстояние безопасности (SC) и по дуге подводится к контуру выступа с рабочей подачей.

Обработка — Инструмент сначала врезается на глубину шага, затем двигается по плоскости XY. Выступ обрабатывается в направлении CW или CCW. После выполнения первого прохода, инструмент отводится от контура по дуге и затем опускается еще на один шаг до следующей плоскости обработки. Это процесс повторяется, пока выступ не будет обработан на всю глубину. После окончания обработки инструмент поднимается до плоскости возврата (RP) на ускоренной подаче.





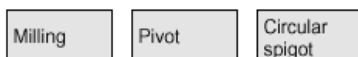
Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Position of reference point (позиция контрольной точки)	Вы можете выбрать 5 различных позиций контрольной точки: Центр выступа. Нижний левый угол. Нижний правый угол. Верхний левый угол. Верхний правый угол.	
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Single pos. (одна система координат). Pos. pattern (несколько систем координат).	Прямоугольный выступ имеет одну запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). Несколько прямоугольных выступов будут обработаны в разных системах координат, расположенных, например, на окружности, на дуге, в форме матрицы и т.д.	
X0	Координаты контрольной точки:	
Y0	Координата X (одна система координат), абс. или инк.	мм
Z0	Координата Y (одна система координат), абс. или инк.	мм
W	Высота детали (абс. или инк.).	мм
L	Ширина выступа после обработки	мм
R	Длина выступа после обработки	мм
α0	Радиус скругления в углах выступа	мм
Z1	Угол поворота относительно оси X	градусы
DZ	Глубина выступа относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
UXY	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку длины (L) и ширины (W) выступа. Для уменьшения размеров выступа запрограммируйте цикл еще раз с меньшими размерами.	мм
W1	Припуск на окончательную обработку дна	мм
L1	Ширина предварительно сделанного выступа (важна для определения позиции подвода при повторной обработке!)	мм
	Длина предварительно сделанного выступа (важна для определения позиции подвода при повторной обработке!)	мм

Фрезерование круглого выступа

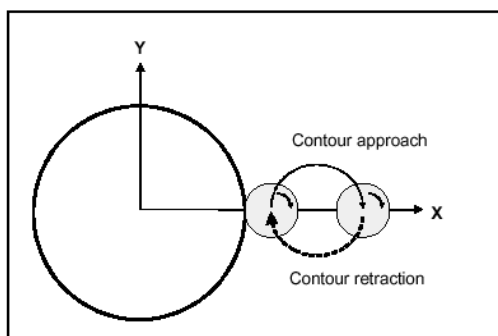
Этот цикл предназначен для фрезерования круглого выступа.



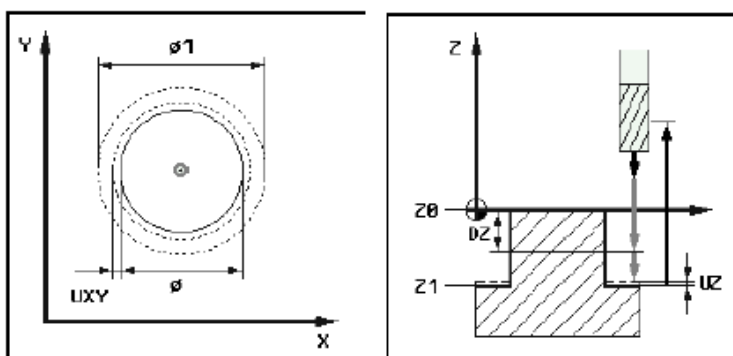
Нажмите на клавиши

Подвод — Инструмент перемещается по плоскости возврата (RP) с ускоренной подачей. Затем приближается к начальной точке, координаты которой будут вычислены системой ShopMill, на уровне плоскости возврата (RP). Начальная точка расположена на оси X. Инструмент с ускоренной подачей опускается на расстояние безопасности (SC) и по дуге подводится к контуру выступа с рабочей подачей.

Обработка — Инструмент сначала врезается на глубину шага, затем двигается по плоскости XY. Выступ обрабатывается в направлении CW или CCW. После выполнения первого прохода, инструмент отводится от контура по дуге и затем опускается еще на один шаг до следующей плоскости обработки. Это процесс повторяется, пока выступ не будет обработан на всю глубину. После окончания обработки инструмент поднимается до плоскости возврата (RP) на ускоренной подаче.



Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Single pos. (одна система координат). Pos. pattern (несколько систем координат).	Круглый выступ имеет одну запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). Несколько круглых выступов будут обработаны в разных системах координат, расположенных, например, на окружности, на дуге, в форме матрицы и т.д.	
X0	Координата X (одна система координат), абс. или инк.	мм
Y0	Координата Y (одна система координат), абс. или инк.	мм
Z0	Высота детали (абс. или инк.).	мм
Ø	Диаметр выступа после обработки на станке	мм
Z1	Глубина выступа относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм



UXY	Припуск на окончательную обработку стенок (диаметр выступа)	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна (основание выступа)	мм
Ø1	Диаметр предварительно сделанного выступа (важно для определения позиции подвода при повторной обработке!)	мм

Фрезерование продольных пазов

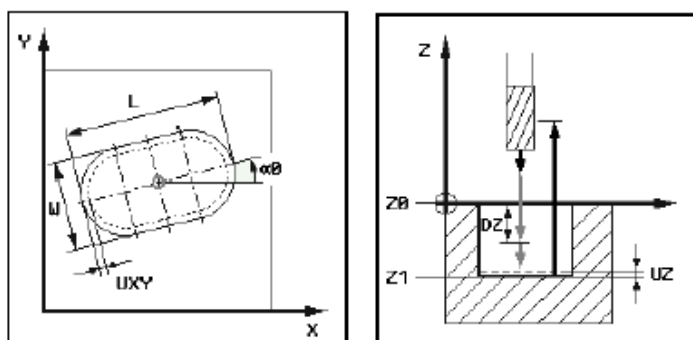
Этот цикл предназначен для фрезерования продольных пазов любых типов.

Подвод — Инструмент приближается к центру паза на уровне плоскости возврата (RP) с ускоренной подачей, затем опускается на расстояние безопасности (SC) от заготовки. Паз обрабатывается согласно выбранной стратегии обработки, с учетом припуска.

Обработка — При окончательной обработке сначала обрабатываются стенки паза затем дно. Стенки паза обходятся фрезой по траектории в виде прямоугольника со скругленными углами. Если инструмент выполняет опускание на глубину для окончательной обработки стенок, он перемещается к центру паза в плоскости XY, опускается с ускоренной подачей и приближается к начальной точке квадранта также с ускоренной подачей. При окончательной обработке дна паза, инструмент опускается с ускоренной подачей на глубину, соответствующей "дно паза + окончательный припуск + расстояние безопасности" в центре паза. Затем инструмент опускается до дна паза с запрограммированной рабочей подачей. Дно паза обрабатывается в одной операции.

Нажмите на клавиши . Вы можете отобразить на экране

вспомогательную картинку с помощью клавиши :



Параметры	Описание	Единицы измерения
Position of reference point (позиция контрольной точки)	Вы можете выбрать 5 различных позиций контрольной точки: Центр паза. Нижний левый угол. Нижний правый угол. Верхний левый угол. Верхний правый угол.	
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Single pos. (одна система координат). Pos. pattern (несколько систем координат).	Продольный паз имеет одну запрограммированную позицию (X0, Y0, Z0). Несколько продольных пазов будут обработаны в разных системах координат, расположенных, например, на окружности, на дуге, в форме матрицы и т.д.	



X0	Координаты контрольной точки:	
Y0	Координата X (одна система координат), абс. или инк.	мм
Z0	Координата Y (одна система координат), абс. или инк.	мм
	Высота детали (абс. или инк.).	мм
W	Ширина паза	мм
L	Длина паза	мм
$\alpha 0$	Угол поворота относительно оси X	градусы
Z1	Глубина паза относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DX	Максимальное расстояние между проходами по плоскости (зависит от диаметра фрезы)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UX	Припуск на окончательную обработку стенок паза	мм
UZ	Припуск на окончательную обработку дна паза	мм
Insertion (врезание)	Вы можете выбрать метод вертикального врезания в центре паза (Mi) или с осцилляционным движением (Pe): Oscillation — Косое врезание по линейной траектории, пока инструмент не достигнет глубины шага врезания, после чего инструмент выполняет движение в плоскости XY, чтобы удалить материал, оставшийся после врезания. Center — Вертикальное врезание в центре паза, которое может быть использовано, если режущий инструмент имеет режущую кромку на торце, или если в центре паза предварительно просверлено отверстие.	мм
EW	Угол врезания — только для косого врезания (Oscillation)	градусы
FZ	Подача вертикального врезания по оси Z — только для инструмента с режущим центром (Center)	"мм" в мин. "мм" на шаг

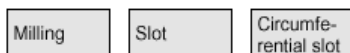
Фрезерование концентрических пазов

Этот цикл предназначен для фрезерования одного или нескольких концентрических пазов равного размера, расположенных на полной окружности или на дуге.

Подвод к 1-ому концентрическому пазу — Инструмент перемещается на ускоренной подаче к центру паза и останавливается на расстоянии безопасности (SC) от заготовки, затем опускается на глубину с рабочей подачей, с учетом припуска на окончательную обработку. Направление обработки концентрического паза происходит в направлении CW или CCW.

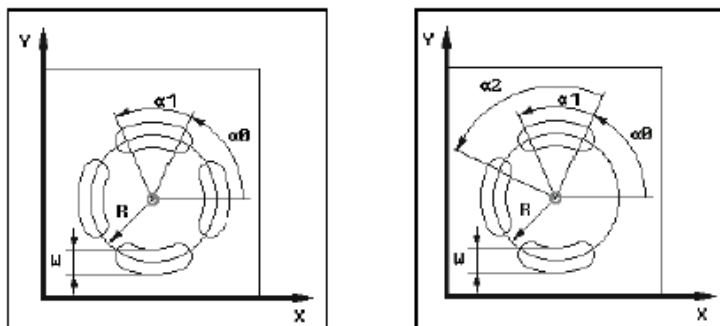
Подвод к следующим пазам — Инструмент поднимается на расстояние безопасности (SC) с рабочей подачей. Затем переходит к центру следующего паза на высоте расстояния безопасности и опускается на глубину с рабочей подачей.

Отход — Инструмент поднимается на расстояние безопасности (SC) с рабочей подачей, затем — до плоскости возврата (RP) на ускоренной подаче, и выходит в точку смены инструмента.



Нажмите на клавиши **Milling** **Slot** **Circumferential slot**. Поместите курсор в поле "Full/pitch circle". С помощью клавиши "Alternat." вы можете выбрать режим (переход по линии или по дуге). Вы

можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши :

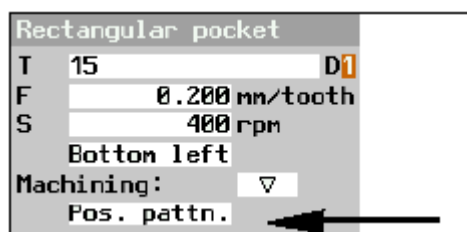




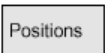
Параметры	Описание	Единицы измерения
Machining type (тип обработки)	Предварительная обработка. Окончательная обработка.	
Full circle (полная окружность) Pitch circle (дуга)	Пазы размещены на окружности с равными интервалами. Пазы размещены на дуге окружности. Интервал паза определяется в зависимости от угла $\alpha 2$.	
X0 Y0 Z0	Координаты контрольной точки (центра первого паза): Координата X (одна система координат), абс. или инк. Координата Y (одна система координат), абс. или инк. Высота детали (абс. или инк.).	мм мм мм
W	Ширина паза	мм
R	Радиус окружности	мм
$\alpha 0$	Угол расположения первого паза относительно оси X	градусы
$\alpha 1$	Угол апертуры окружности	градусы
$\alpha 2$	Добавочный угол (только для расположения на дуге)	градусы
N	Количество пазов	
Z1	Глубина паза относительно Z0 (абс. или инк.)	мм
DZ	Максимальный шаг врезания по оси Z (абс. или инк.)	мм
UXY	Припуск на окончательную обработку стенок паза	мм

Фрезерование с использованием нескольких систем координат

Вы можете выполнить любой из циклов фрезерования, например, цикл фрезерования прямоугольных или круглых карманов и т.д., используя несколько систем координат. Когда вы вызываете цикл фрезерования, вы должны включить режим "Pos. pattern" в поле параметра "Single position", используя клавишу "Alternat.". Координаты для единственной системы координат (X0, Y0 и Z0) при этом исчезают с дисплея.



Когда вы закончите программировать цикл, сохраните его в памяти и обратитесь к программе размножения позиций центров систем координат.

Нажмите на клавиши  . ShopMill автоматически связывает цикл фрезерования с программой размножения позиций центров систем координат.



Пример программирования №1.

Необходимо фрезеровать 12 параллельных прямоугольных карманов, расположенных под углом 15 градусов относительно оси X.

Параметры матрицы: 4 колонки, 3 ряда. Габаритные размеры: X=115 мм, Y=80 мм, Z=30 мм. Размеры кармана: длина 20 мм, ширина 10 мм, глубина 8 мм. Радиус скругления углов 1.5 мм. Выбранная контрольная точка кармана — "нижний левый угол".

Rectangular pocket

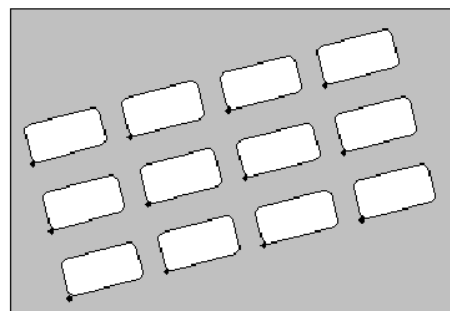
T 15 D1
F 0.200 mm/tooth
S 400 rpm
Bottom left
Machining: ▾
Pos. pattn.

W 10.000
L 20.000
R 1.500
 $\alpha 0$ 15.000 °
Z1 8.000 inc
DXY 2.000
DZ 1.000
UXY 0.000 mm
UZ 0.000
Approach: He
EP 2.000 mm/rev
ER 2.000 mm
Solid nach:Complete

Pattern

Grid

Z0 0.000 abs
X0 15.000 abs
Y0 5.000 abs
 $\alpha 0$ 15.000 °
L1 26.000
L2 18.000
N1 4
N2 3



N10 Right pocket ▾ T=15 F0.2/Z 5400rev. Z1=60ink W10 L20
N15 001: Hole grid Z0=0 X0=15 Y0=5 N1=4 N2=3



Пример программирования №2.

Необходимо предварительно обработать 6 продольных пазов, расположенных на полной окружности диаметром 32 мм.

Пазы повернуты на 30 градусов относительно оси X.

Габаритные размеры: X=100 мм, Y=100 мм, Z=20 мм.

Размеры паза: длина 28 мм, ширина 16 мм, глубина 5 мм.

Выбранная контрольная точка кармана — "центр".

Longitudinal slot

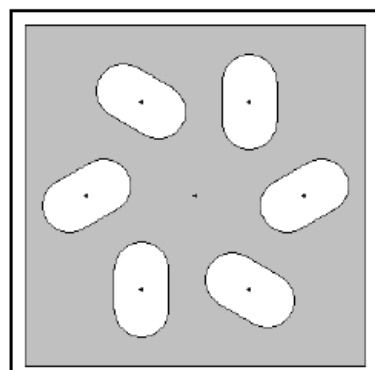
T 12 D1
F 0.200 mm/tooth
S 600 rpm
Center
Machining: ▾
Pos. pattn.

W 16.000
L 28.000
 $\alpha 0$ 30.000 °
Z1 5.000 inc
DXY 1.000
DZ 1.000
UXY 0.000 mm
UZ 0.000
Approach: osc.
EW 20.000 °

Pattern

Full circle

Z0 0.000 abs
X0 50.000 abs
Y0 50.000 abs
 $\alpha 0$ 0.000 °
R 32.000
N 6
Positioning: Straig



N10 Longit. slot ▾ T=12 F0.2/Z 5600rev. Z1=5ink W16 L28
N15 002: Hole full cir. Z0=0 X0=50 Y0=50 R32 N6



ЦИКЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Определение положения обрабатываемой детали

Вы можете определить расположение нулевой точки обрабатываемой детали и запомнить полученные данные в качестве базового смещения или в таблице смещений систем координат (максимально 100).

Выберите с помощью клавиши ось X, Y или Z. Нажмите на клавиши

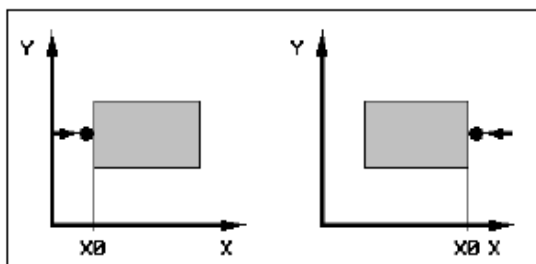


. Вы

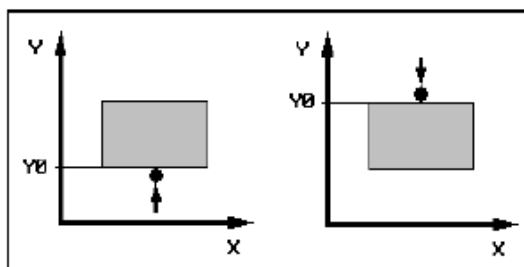
можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши



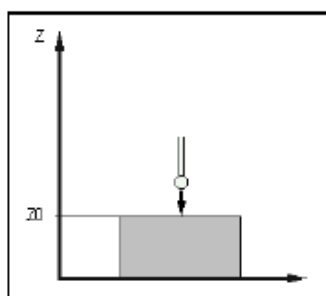
Измерение обрабатываемой детали по оси +X и –X:



Измерение обрабатываемой детали по оси +Y и –Y:



Измерение обрабатываемой детали по оси Z:

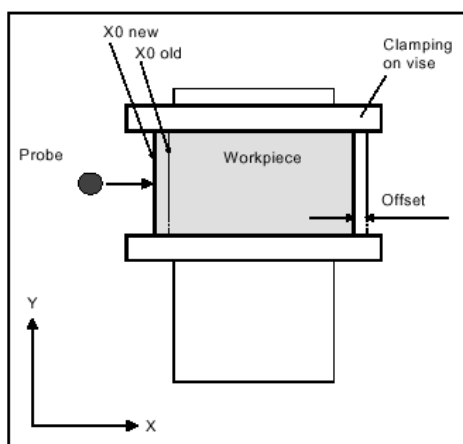


Параметры	Описание	Единицы измерения
T	Вы должны использовать трехмерный щуп	
X	Подвод к заготовке по оси X (абс).	мм
Y	Подвод к заготовке по оси Y (абс).	мм
Z	Подвод к заготовке по оси Z (абс).	мм
Zero off. (смещение нуля)	Вы можете запомнить полученные данные как: Базовое смещение Таблица смещений систем координат GUD данные — Вы можете использовать результат измерения, например, для дополнительного вычисления (проверка предела точности и т.д.) в GUDE_MEAS.	

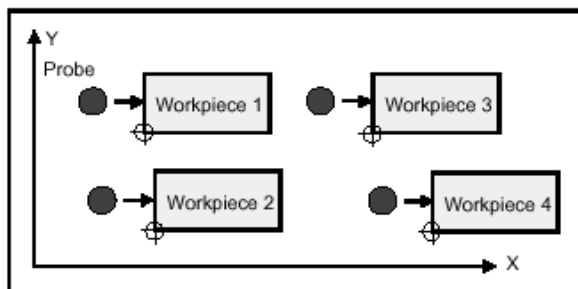
Approach direction (направление подвода)	Плюс (+) — Щуп приближается к обрабатываемой детали в положительном направлении оси. Минус (–) — Щуп приближается к обрабатываемой детали в отрицательном направлении оси. Обратите внимание, что если была выбрана правильная позиция для подвода в направлении оси Z, то для этой оси данный параметр не будет применяться, поскольку инструмент может перемещаться только в отрицательном направлении относительно обрабатываемой детали!	
X0, Y0, Z0	База обрабатываемой детали	MM

Если должны быть обработаны несколько деталей, смещение нуля может быть в положительном или отрицательном направлениях.

На рисунке показано, как задать смещение относительно предыдущей системы координат:



Если одновременно должны быть обработаны несколько деталей, расположенных параллельно, то щуп может быть использован для того, чтобы определить положение одной или нескольких деталей, и у каждой из обрабатываемых деталей будет своя расчетная нулевая точка.



Измерение инструмента

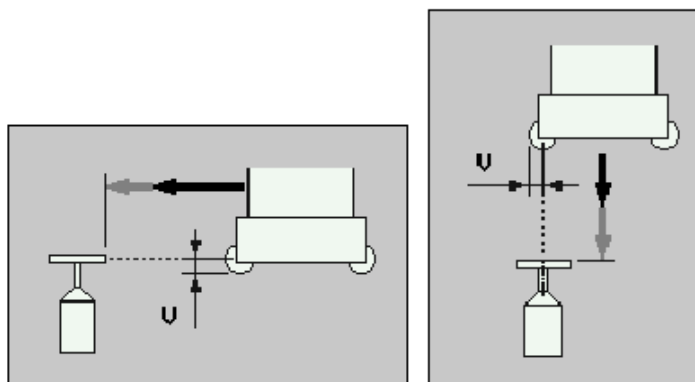
Этот цикл служит для обмера инструмента и для контролирования степени его износа, но прежде инструмент должен быть помещен выше измерительного щупа.

Если износ превышает значение, установленное параметрами ΔL или ΔR , то для дальнейшей обработки данный инструмент не годится и будет заменен. Если резервный инструмент не запрограммирован, операция обработки на станке будет прервана.

ShopMill автоматически выполняет цикл измерения с вращением шпинделя или без него, в зависимости от типа инструмента и выбранного метода измерения (радиус или длина, см. рисунок ниже).



Нажмите на клавиши , или . Вы можете отобразить на экране вспомогательную картинку с помощью клавиши  :



Параметры	Описание	Единицы измерения
T	Наименование инструмента	
D	Величина коррекции для кромки инструмента 1 или 2	
V	Вертикальное смещение (инк) с измерением длины Продольное смещение (инк) с измерением радиуса	мм мм
ΔL	Максимальное значение износа (применяется только при измерении длины), см. лист данных об инструменте, выданный изготовителем инструмента.	мм
ΔR	Максимальное значение износа (применяется только при измерении радиуса), см. лист данных об инструменте, выданный изготовителем инструмента.	Мм

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Подпрограммы

Если требуется выполнить какую-либо часть программы для обработки нескольких деталей, желательно записать ее как отдельную подпрограмму. Не имеется никакого различия между подпрограммами и главными программами. Если к этой части программы предъявляются специальные требования, и их невозможно выполнить с помощью ShopMill циклов, вы можете записать и проверить эту часть программы в ISO - CNC интерфейсе. Вы можете затем вызвать необходимую функцию в ShopMill подпрограммах.

Нажмите на клавиши .

Выберите желаемый тип подпрограммы:

- ShopMill — Подпрограмма, запрограммированная в ShopMill.
- DIN (ISO) — Подпрограмма, запрограммированная в системе DIN.
- Contour — Контур, который был запрограммирован в ShopMill с помощью клавиши "Contour milling" (профильное фрезерование).

Введите наименование подпрограммы, которую вы желаете вставить.

Обратите внимание:

- Подпрограмма должна быть записана в одном из 3-х каталогов (ShopMill, DIN или Contour).



- В качестве главной программы вы можете использовать одну подпрограмму, а в ней вызвать другую подпрограмму. Максимальная глубина вложений — 8 подпрограмм.
- Вы не должны вставлять подпрограммы между кадрами программы, объединенных системой в единый блок.

Повторение кадров программы

Эта функция служит для неоднократного повторения кадров программы, без необходимости повторного программирования. Повторяемые кадры должны находиться между двумя так называемыми метками (начальной и конечной). Пользователь должен дать специальные наименования для каждой метки. Все метки должны иметь различные названия.

Наименование "Marker" используется по умолчанию.

Нажмите на клавиши  . Метка вставляется всегда позади текущего кадра!

Для повторного выполнения отмеченных кадров программы вы должны запрограммировать команду "repeat" (повторить).

Нажмите на клавиши  . Введите начальную и конечную метки.

Начальная метка — Наименование метки, обозначающей начало повторяемой части программы.

Конечная метка — Наименование метки, обозначающей конец повторяемой части программы.

Пример плана процесса с повторением части программы.

N10 Начальная метка "begin".

N20 Конечная метка "end".

N35. Повторить часть программы от "begin" до "end".

P	N5	SHOPMILL
	N10	begin:
	N15	Right pocket ▾ T=MILL16 F0.2/Z S400rev. X0=20 Y0=20
	N20	end:
	N25	Offset X30 Y0
	N30	Scaling add X1.5 Y1.5
	N35	Repetition begin end
END	N40	Program end

Изменение расстояния безопасности или положения плоскости возврата

Эта функция позволяет вам запрограммировать новую плоскость возврата или иное расстояние безопасности для следующих кадров программы. Вы также можете использовать данную функцию, чтобы изменить направление обработки. Функция имеет модалый характер и остается активной, пока не будет переопределена.

Нажмите на клавиши  .

Обратите внимание: ось инструмента, определенная в заголовке программы, не может быть изменена.



Смещение нуля

Координаты, отображаемые на дисплее после синхронизации приводов подач с вычислительной системой, — это фактические величины положения направляющих относительно координатной системы станка (MCS). Программа обработки рассчитана относительно системы координат обрабатываемой детали (WCS).

Системы координат станка и обрабатываемой детали не должны быть идентичными. В зависимости от типа обрабатываемой детали и параметров, положение системы координат обрабатываемой детали относительно координатной системы станка может изменяться. Это смещение нуля принимается во внимание при выполнении программы обработки детали.

Существует различие между следующими смещениями:

- Таблица смещений нуля.
- Программируемые смещения нуля.

Смещения нуля, устанавливаемые таблицей, могут вызываться любой программой. Значения смещений и поворотов предварительно устанавливаются оператором и записываются в памяти системы и могут быть извлечены из списка смещений.

Программируемые смещения нуля применяются в текущей программе и задаются относительно смещений, установленных таблицей. Программирование смещения нуля заключается в следующем:

- Смещение.
- Поворот.
- Масштабирование.
- Зеркальное отображение.



(примечание) — Количество смещений в таблице (до 100) определено станочными параметрами. Пожалуйста, прочитайте инструкцию изготовителя!

Таблица смещений нуля

В программе вы можете вызвать и активизировать таблицу смещений нуля от ZO1 (G54) до ZO4 (G57) и другие смещения (числом до 100) следующим образом. С помощью клавиши

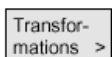
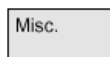


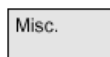
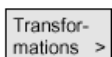
"Alternat." вы можете использовать базовое смещение или активное смещение нуля.

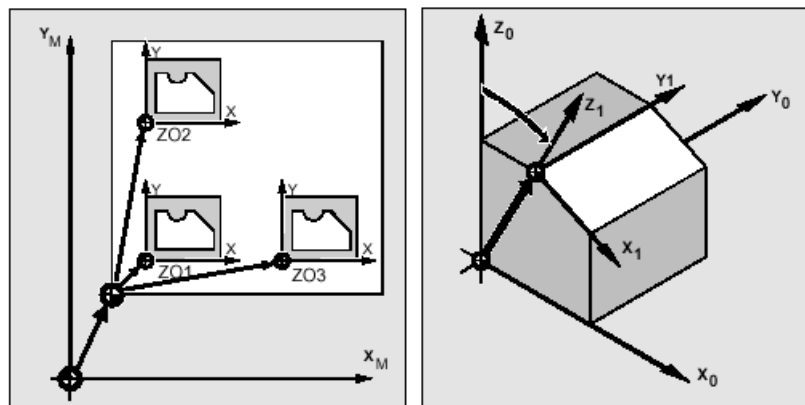
Также вы можете непосредственно ввести значение смещения, используя клавиши



(редактирование) и  "Input" (Ввод).



Нажмите на клавиши   . Определите смещение нуля по осям X и Y (1-ый рисунок) и поворот системы координат (2-ой рисунок):

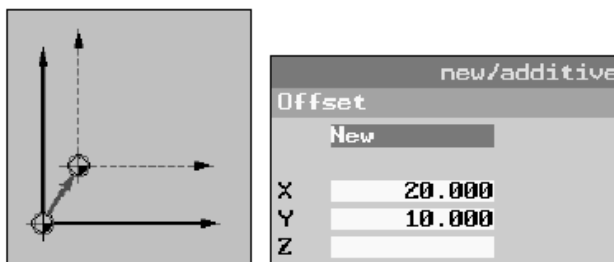


Программирование смещения нуля

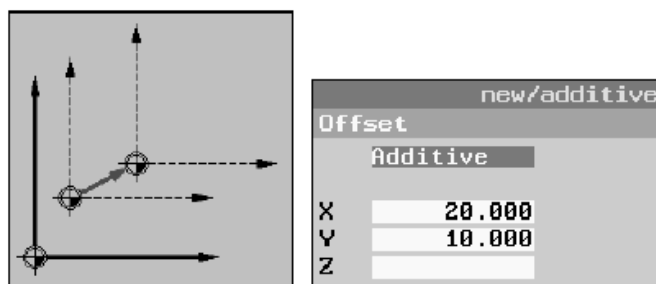
Смещение нуля может быть запрограммировано для каждой из осей в указанном направлении (положительное или отрицательное).

Нажмите на клавиши Misc. Transformations > Offset >.

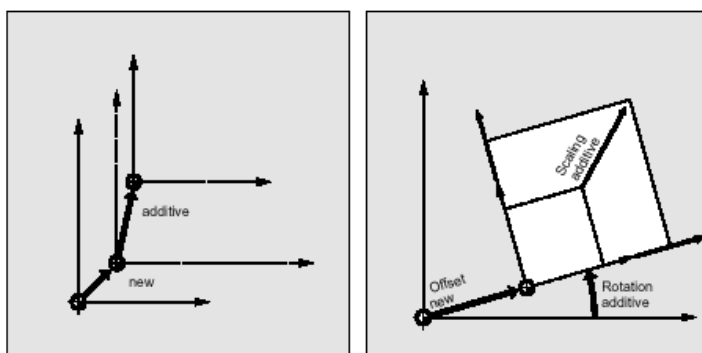
Новое смещение вы вводите (как абсолютную координату) в качестве ссылочного смещения:



Дополнительное смещение и активное в настоящее время смещение действуют в качестве ссылочного смещения (совместно):



На рисунках показано: новое и дополнительное смещения (1-ый рисунок), смещение, поворот и масштабирование (2-ой рисунок):

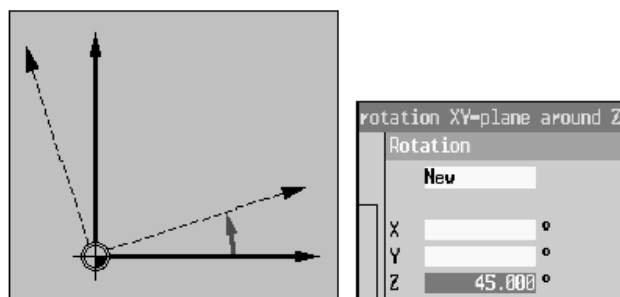




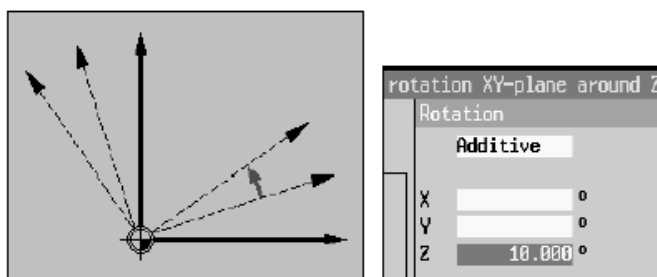
Поворот системы координат

Вы можете определить угол поворота каждой оси системы координат, для этого нажмите на клавиши Misc. Transformations > Rotation >.

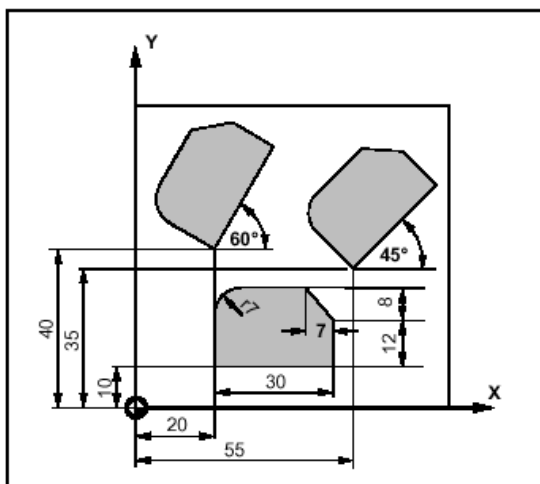
Новый угол поворота вы вводите (как абсолютную координату) в качестве ссылочного смещения:



Дополнительный угол поворота и активный в настоящее время угол поворота действуют в качестве ссылочного смещения (совместно):



На рисунке показано смещение и поворот обрабатываемых деталей в плоскости XY:

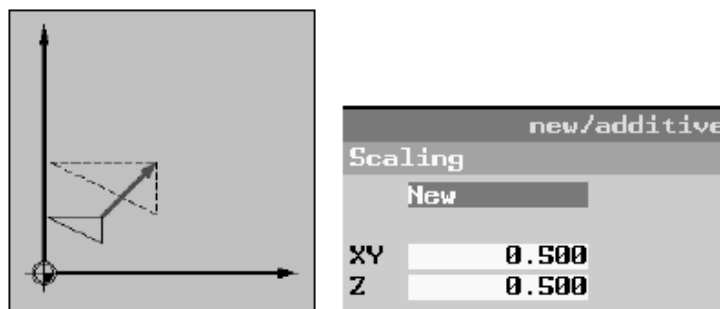


Масштабирование

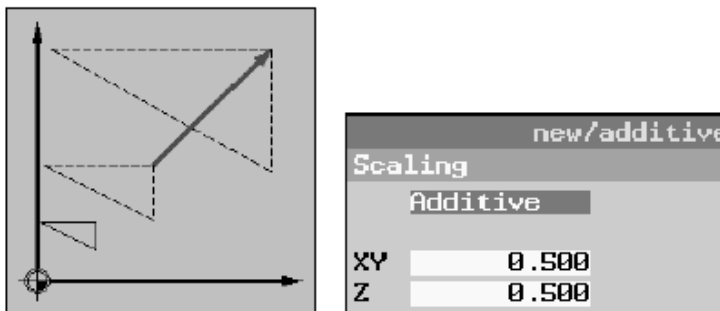
Коэффициент (фактор) масштаба устанавливается для XY плоскости и для оси инструмента. Запрограммированные значения будут умножены на этот коэффициент.

Нажмите на клавиши Misc. Transformations > Scaling >.

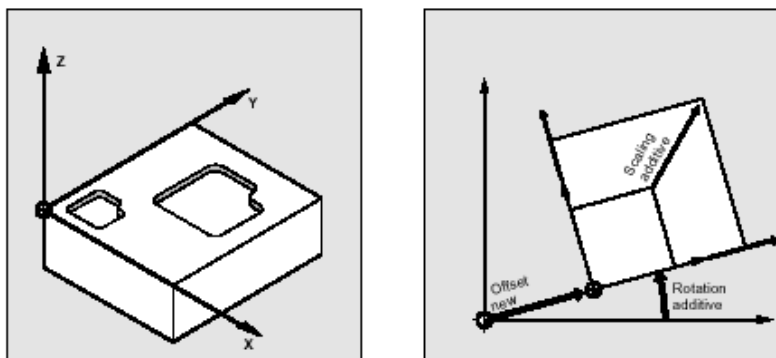
Новый масштаб вы вводите (как абсолютную координату) в качестве ссылочного смещения:



Дополнительный масштаб и активный в настоящее время масштаб действуют в качестве ссылочного смещения (совместно):



На рисунке показано: масштабирование контура кармана в плоскости XY (1-ый рисунок), смещение, поворот и масштабирование обрабатываемой детали (2-ой рисунок):

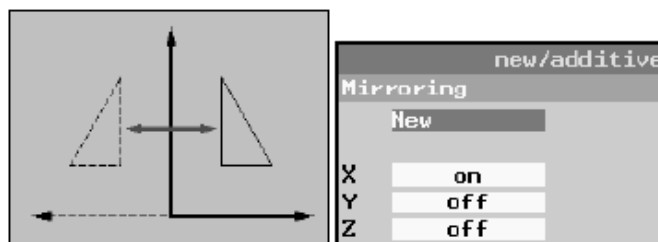


Зеркальное отображение

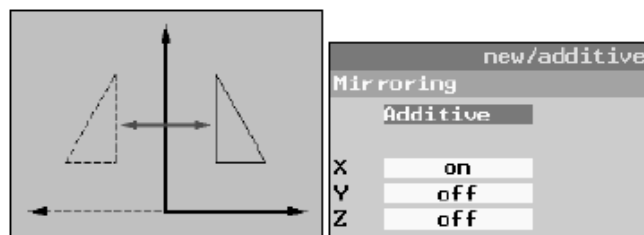
Зеркальное отображение может быть выполнено относительно нескольких осей одновременно.

Нажмите на клавиши Misc. Transformations > Mirroring >.

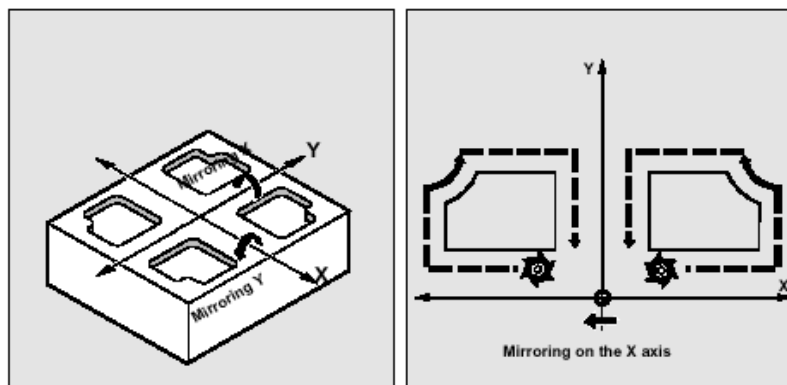
Новое зеркальное отображение вы вводите (как абсолютную координату) в качестве ссылочного смещения:



Дополнительное зеркальное отображение и активное в настоящее время зеркальное отображение действуют в качестве ссылочного смещения (совместно):



На рисунке показано зеркальное отображение относительно осей X и Y:

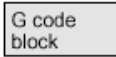


ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

Программирование подготовительной функции G

В интерфейсе ShopMill вы можете вставлять в кадры программы подготовительные функции G и комментарии в соответствии со стандартом DIN 66025.

Пожалуйста, для детального описания использования подготовительных функций в DIN 66025 обратитесь к руководству "SINUMERIK 810D/840D/FM-NC Fundamentals".

Нажмите на клавишу , чтобы вставить функцию G в программу. Вы можете редактировать любые функции G. Нажмите на клавишу "Input", чтобы вставить набранную функцию G и определить новую.

Комментарий

Комментарии используются для разъяснения запрограммированных действий в отдельных кадрах программы. Тексту комментария предшествует точка с запятой (;). Нажмите на клавишу "Input", чтобы вставить комментарий в программу.

Пример программы с функцией G и комментариями:

P	NS	SHOPMILL
G	N10	;Program with G-Code
G	N15	F200 S900 T1 D2 M3
G	N20	G0 X100 Y100
G	N25	G1 X150
G	N30	Y120
G	N35	X100
G	N40	Y100
G	N45	G0 X0 Y0
END	N50	Program end



Перемещение курсора от функции к функции

Вы можете перемещаться в пределах строки и от кадра к кадру, содержащими функции G, с

помощью клавиш перемещения курсора    . С помощью клавиши  "Delete" вы можете удалить знак, на котором находится курсор.



(примечание):

- Вы не можете вставить кадр с функцией G перед заголовком программы или после конца программы.
- Вы не должны вставлять кадры с функцией G между кадрами запрограммированных циклов.
- Кадры с функцией G не отображаются на экране при графическом моделировании программ.

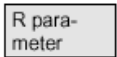
Использование параметров R

Параметры R читаются и записываются в соответствии с функциями G. Вы можете изменить их вручную.

1. Отобразите на экране список параметров с помощью клавиши  "Tool offset" или



"Tool zero offset".

2. Открывается список R параметров .

3. Вы можете просмотреть страницы вперед и назад с помощью клавиши   "Page".

- Чтобы отредактировать значение одного из параметров, переместите курсор в необходимое поле и введите значение.
- Чтобы удалить один из параметров, переместите курсор в необходимое поле и удалите значение с помощью клавиши  "Delete".



(примечание) — Вы можете заблокировать процессы изменения и удаления параметров R с помощью соответствующей клавиши.

ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ

Чтобы моделировать процесс обработки, система управления полностью пересчитывает выбранную программу и показывает результат в графическом виде.

Вы можете выбрать следующие режимы моделирования:

- Вид сверху.
- В трех плоскостях.
- Объемная модель.

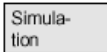


При моделировании инструмент и контур обрабатываемой детали будут показаны с действительными размерами. Для этого система использует габаритные размеры модели, указанные в заголовке программы.

СТАРТ И ОСТАНОВКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ

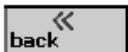
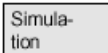
Старт программы

Предварительное условие: вы должны выбрать для моделирования программу в редакторе программ.

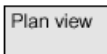
Нажмите на клавишу .

Запустите программу в режиме графического моделирования. Вместе с программой включается таймер, который (в часах/минутах/секундах) показывает предварительное время (включая время смены инструмента), которое потребуется для обработки детали на станке. Таймер останавливается при остановке программы.

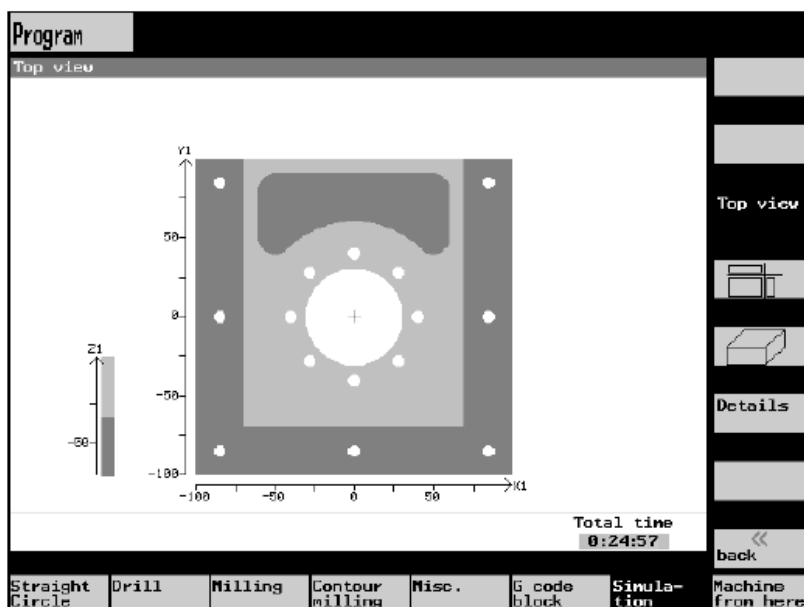
Остановка программы

Нажмите на клавишу . Программа будет прервана и таймер остановлен. Для продолжения программы, нажмите на клавишу .

Моделирование, вид сверху

Вы можете посмотреть на обрабатываемый контур сверху, нажав на клавишу . В таблице глубины будет показана глубина, на которой происходит обработка в настоящее время. Также можно применить следующее графическое представление глубины обработки — "Чем глубже, тем более темный цвет".

На примере показана модель после обработки, вид сверху:



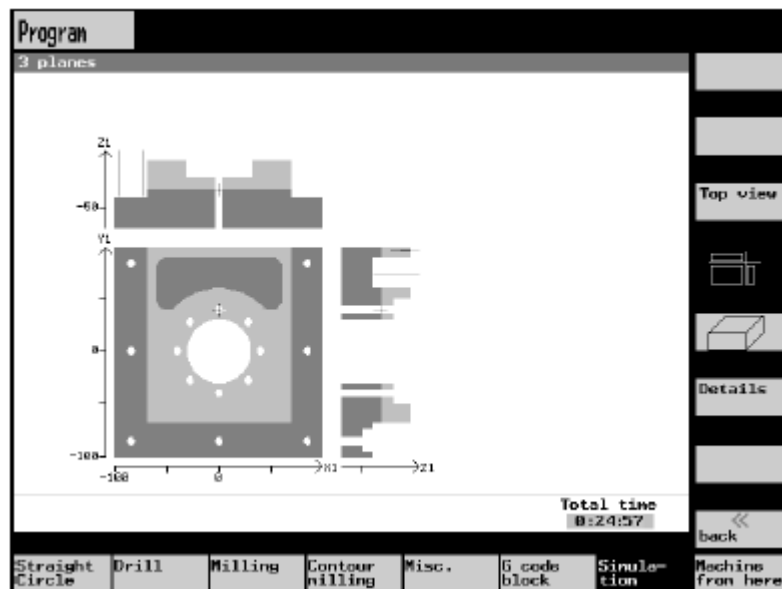


Моделирование в трех плоскостях

Процесс будет представлен, как вид сверху, и на экране будут отображены два сечения, как в техническом чертеже. В данном режиме действуют функции масштабирования изображения.



Нажмите на клавишу . На примере показана модель после обработки, в трех плоскостях:



Для изменения положения плоскости сечения, на основном виде расположен крестик, указывающий месторасположение плоскости сечения в соответствующем виде сбоку.

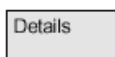
Чтобы посмотреть скрытые контуры, переместите плоскость сечения в любую желаемую позицию, и вы увидите на дисплее скрытые контуры.

Смещение плоскости сечения	клавишами...
В плоскости Y	 
В плоскости X	 
В плоскости Z	 

Масштабирование вида

Функции более детального просмотра на экране модели после обработки действуют в двух режимах моделирования:

- Вид сверху.
- В трех плоскостях.



Нажмите на клавишу .

Функциональные клавиши	Значение
	Возврат к первоначальному виду



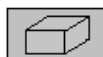
Zoom +		Вы можете использовать клавишу "Zoom +" или "Zoom –", чтобы увеличить или уменьшить изображение. Используйте курсор или клавиши "Paging", чтобы переместить крестик в центр выбранного вида.
Zoom –		
– +		Клавиши "Плюс" и "Минус" на пульте оператора имеют те же функции
Auto Zoom		Все траектории будут пропорциональными области окна просмотра

Изображение модели в объемном виде

Обработанная модель может быть показана в объемном виде. При моделировании будут отображены данные о текущем состоянии обработки на станке.

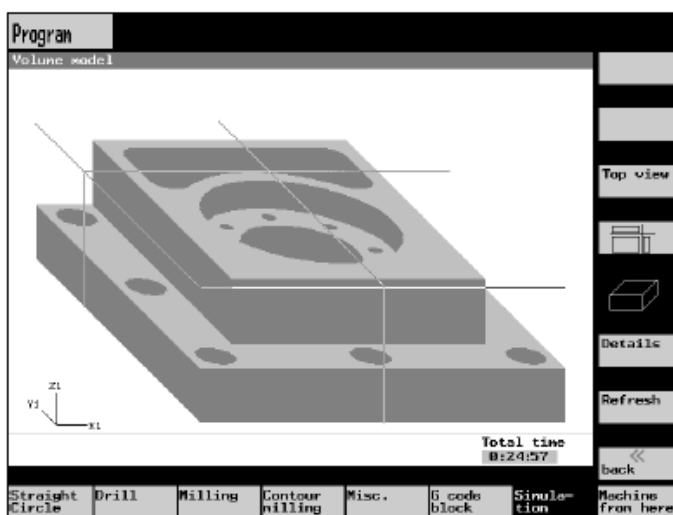
Вы можете увидеть скрытые контуры и виды объемной модели, выполняя следующее:

- Изменение положения модели относительно вертикальной оси.
- Сечение объемной модели в желаемом месте.

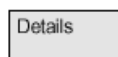


Нажмите на клавишу .

Вид объемной модели после обработки:



Изменение положения модели



Нажмите на клавишу . Вы можете выбрать один из следующих видов:



— Левая часть модели, если смотреть спереди.



— Правая часть модели, если смотреть спереди.



— Левая часть модели, если смотреть сзади.



— Правая часть модели, если смотреть сзади.

Сечение объемной модели

Предварительное условие: вы выбрали положение рассматриваемой модели.



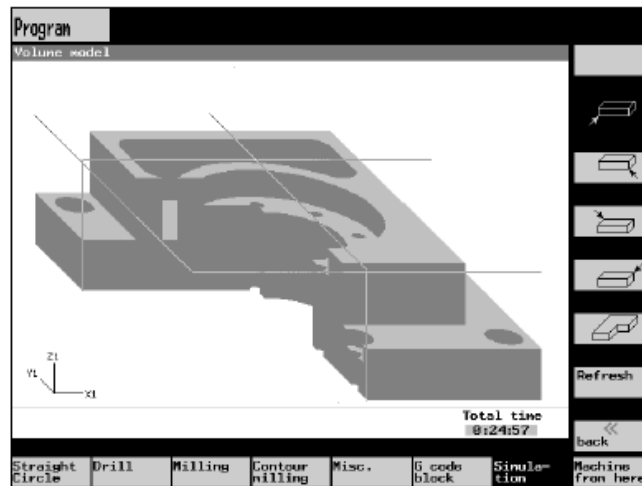
Нажмите на клавишу

Изменение положения плоскости сечения необходимо, чтобы сделать видимыми скрытые контуры. Для этого переместите плоскость сечения с помощью курсора и клавиш "Paging" в любую позицию.

Update

Когда вы нажмете на клавишу , изображение регенерируется в соответствии со сделанными изменениями. Это будет происходить каждый раз при очередном нажатии на клавишу "Refresh".

Пример сечения объемной модели после обработки:



ОШИБКИ И СООБЩЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ЦИКЛОВ ОБРАБОТКИ

Ошибки

Если система обнаружит ошибку при расчете цикла обработки, на экране появится соответствующее сообщение, и выполнение цикла будет прекращено. Сообщения с номерами от 61000 до 62999 касаются ошибок, найденных при расчете цикла обработки.

Режим сброса ошибок зависит от номера сообщения:

- NC-RESET — для диапазона 61000–61999
- CANCEL — для диапазона 62000–62999

В тексте сообщения указана возможная причина ошибки.

В следующей таблице содержатся возможные ошибки, которые могут быть допущены при программировании циклов обработки, а также их объяснение и советы по их исправлению.

Номер	Текст	Объяснение
61000	"No tool offset active" — Не активизирована коррекция инструмента	Коррекция инструмента D должна быть запрограммирована до цикла
61001	"Thread pitch incorrectly defined" — Неправильно определен шаг резьбы	Проверьте запрограммированный размер резьбы и шаг
61002	"Machining type incorrectly defined" — Неправильно определен тип механообработки	Возможно, были установлены неправильные параметры для данного типа механообработки. Необходимо их исправить
61003	"No feed rate programmed in cycle" — В цикле не запрограммирована рабочая подача	
61006	"Tool radius too large" — Слишком большой радиус инструмента	



61007	"Tool radius too small" — Слишком маленький радиус инструмента	
61009	"Active tool number = 0" — Номер активного инструмента равен нулю	Установите номер инструмента
61010	"Finishing allowance too large" — Слишком большой припуск для окончательной обработки	Уменьшите припуск для окончательной обработки
61011	"Invalid scaling" — Неправильный масштаб	
61012	"Different scales in one plane" — Различные масштабы в одной плоскости	
61013	"Basic settings have been altered, Program cannot be executed" — Основные параметры были изменены, программа не может быть выполнена	Проверьте основные параметры и измените их в случае необходимости
61101	"Reference plane incorrectly defined" — Неправильно определена базовая плоскость	Если цикл программируется в относительных координатах, учтите, что положения базовой плоскости и плоскости возврата не должны совпадать
61102	"No spindle direction programmed" — Не запрограммировано направление вращения шпинделя	Необходимо запрограммировать направление вращения шпинделя
61103	"Number of holes is zero" — Нулевое число отверстий	Не запрограммировано число отверстий
61104	"Contour violation of slots" — Нарушение контура пазов	Ошибка в программировании параметров цикла, которые определяют позицию пазов и их форму
61105	"Cutter radius too large" — Слишком большой радиус режущего инструмента	Диаметр выбранного режущего инструмента слишком большой для обработки профиля, используйте инструмент с меньшим диаметром или модифицируйте контур
61106	"Number or spacing of circle elements" — Число или интервал элементов окружности	Ошибочные параметры, элементы не могут быть расположены на полной окружности
61107	"First drilling depth incorrectly defined" — Неверно определена глубина первого сверления	Глубина первого сверления инвертирована относительно полной глубины сверления
61108	"No valid settings for parameters_RAD1 and _DP1" — Неправильные значения параметров _RAD1 и _DP1	Параметры "Радиус" и "Глубина врезания на оборот" должны учитываться при движении по спиральной траектории
61109	"Parameter _CDIR incorrectly defined" — Параметр _CDIR неправильно определен	Неверно определен параметр направления фрезерования.
61110	"Finishing allowance on base > in feed depth" — Окончательный припуск больше шага врезания на глубину	Измените шаг врезания на глубину, если это необходимо
61111	"In feed width > tool diameter" — Расстояние между проходами больше диаметра инструмента	
61112	"Tool radius negative" — Отрицательный радиус инструмента	
61113	"Parameter _CRAD for corner radius too large" — Параметр _CRAD, определяющий радиус скругления, слишком большой	Уменьшите параметр
61114	"Direction of machining G41/G42 incorrectly defined" — Направление коррекции G41/G42 определено неправильно	Проверьте направление механообработки



61115	"Approach or retract mode (line/circle/plane/space) incorrectly defined" — Неправильно определен режим подвода или отвода (линия/окружность/плоскость/пространство)	
61116	"Approach or retract path = 0" — Траектория подвода или отвода равна нулю	
61117	"Active tool radius <= 0" — Радиус активного инструмента меньше или равен нулю	
61118	"Length or width = 0" — Длина или ширина равна нулю	
61119	"Nominal or core diameter incorrectly programmed" — Неправильно запрограммирован номинальный или основной диаметр	
61120	"Thread type internal, external not defined" — Не определен тип резьбы, внутренняя или наружная	Определите тип резьбы
61121	"Number of teeth/cutting edge missing" — Отсутствует число зубьев	Введите число зубьев инструмента в таблицу инструментов
61200	"Too many elements in machining block" — Слишком много элементов в кадре механообработки	Отредактируйте кадр механообработки и, если необходимо, удалите элементы
61201	"Incorrect sequence in machining block" — Неправильная последовательность в кадре механообработки	Переопределите последовательность элементов в кадре
61202	"Not a technology cycle" — Нет технологических параметров цикла	
61203	"Not a position cycle" — Не определены позиции цикла	
61204	"Unknown technology cycle" — Не известны технологические параметры цикла	
61205	"Unknown position cycle" — Не известны позиции цикла	
61210	"Block search element not found" — Искомый элемент кадра не найден	
61211	"Absolute reference missing" — Отсутствие ссылки на абсолютную систему координат	
61212	"Incorrect tool type" — Неверный тип инструмента	Выберите новый тип инструмента
61213	"Circle radius too small" — Слишком маленький радиус окружности	Введите большее значение радиуса окружности
61214	"No pitch programmed" — Не запрограммирован шаг	Шаг должен быть запрограммирован
61215	"Blank dimension incorrectly programmed" — Размер запрограммирован неправильно	
61216	"Feed/tooth possible only for milling tools" — Подача на зуб возможна только для фрез	Вы можете установить другой тип подачи
61217	"Cutting rate programmed for tool radius 0" — Запрограммирована подача для инструмента с радиусом 0	Введите подачу
61218	"Feed/tooth programmed, but number of teeth is zero" — Запрограммирована подача на зуб, но число зубьев равно нулю	Введите число зубьев режущего инструмента в меню "Tool list"
61222	"Plane in feed greater than tool diameter" — Плоскость врезания больше чем диаметр инструмента	
61223	"Approach path too small" — Слишком маленькое расстояние подвода	Введите большее значение



61224	"Retract path too small" — Слишком маленькое расстояние отвода	Введите большее значение
61301	"Probe is not responding" — Измерительный щуп не действует	Проверьте состояние измерительного щупа. Установите большее измеряющее расстояние посредством MD9752, 9753, 9754, 9755. Для измерения: переместите щуп поближе к измеряемому краю. Установите щуп приблизительно в центре отверстия.
61302	"Probe collision" — Проблемы с измерительным щупом	Щуп столкнулся с препятствием на своем пути. Проверьте диаметр бобышки (возможно, он слишком мал). Проверьте длину замера (возможно, она слишком большая).
61303	"Safe area exceeded" — Превышение зоны безопасности	Результат измерения диаметра отверстия значительно отклоняется от указанного значения. Проверьте радиус или диаметр. Проверьте щуп (например, появляется погрешность, вызванная мелкой стружкой).
61308	"Check measuring path 2a" — Проверка расстояния измерения 2a	Введите путь расстояние измерения, равное нулю. Проверьте MD 9752, 9753, 9754, 9755.
61309	"Check probe type" — Проверьте тип измерительного щупа	Тип щупа: 3D щуп не активен
61310	"Scaling factor is active" — Активизирован коэффициент масштаба	
61311	"No D number is active" — Коррекция с номером D не активизирована	Не указана коррекция инструмента для щупа (при измерении рабочей поверхности) или для активного инструмента (при обработке)
61316	"Center point and radius cannot be calculated" — Центральная точка и радиус не могут быть вычислены	Система не может рассчитать окружность по измеренным точкам
61332	"Alter the tool tip position" — Измените позицию инструмента	Торец инструмента расположен ниже обмеряемой поверхности (например, при установке измерительного кольца или куба)
61338	"Positioning speed is zero" — Скорость позиционирования равна нулю.	Установите соответствующую рабочую подачу с помощью MD 9757 или 9758
61605	"Contour incorrectly programmed" — Неправильно запрограммирован контур	
61610	"No in feed depth programmed" — Не запрограммирована глубина врезания	Глубина врезания должна быть запрограммирована
62100	"No drilling cycle active" — Нет активного цикла сверления	
62103	"No finishing allowance programmed" — Не запрограммирован припуск на окончательную обработку	



Сообщения

Сообщения относительно циклов появляются на строке сообщений системы управления. Сообщения данного типа не прерывают процесс механообработки. Данные сообщения описывают фактические рабочие параметры цикла и касаются текущего состояния процесса обработки.

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Если системой будут обнаружены ошибки, ведущие к возникновению аварийных ситуаций, на экране появится предупреждение, и при необходимости ShopMill остановит выполнение программы.

Текст предупреждения и его номер идентифицируют возможную причину ошибки.

100000–100999	Basic system (основная система)	MMC
101000–101999	Diagnostics (диагностика)	
102000–102999	Services (обслуживание)	
103000–103999	Machine (станок)	
104000–104999	Parameters (параметры)	
105000–105999	Programming (программирование)	
106000–106999	Reserve (резерв)	
107000–107999	OEM	
110000–110999		Резерв
111000–112999	ShopMill	
120000–120999		Резерв

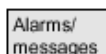


(предупреждение) — Пожалуйста, обслуживайте станок таким образом, чтобы постоянно контролировать появляющиеся сообщения об ошибках. Устраняйте причину ошибки, как указано в инструкции. Если вы будете игнорировать сообщения об ошибках, вы можете тем самым повредить станок, обрабатываемую деталь, занесенные в память параметры и, возможно, ваше собственное здоровье.



— Если вы работаете в режиме числового программного управления, пожалуйста, обратитесь к документу /DA/ Diagnostics Guide.

Обзор предупреждений и сообщений системы



С помощью клавиши или вы можете просмотреть все предупреждения и сообщения и узнать их смысл, при этом на экране будут отображены все активные предупреждения и сообщения с номерами, датами, причинами отмены и объяснениями.

Сброс ошибок выполняется с помощью следующих кнопок:



— Главная кнопка включения-отключения питания (NCK POWER ON).



— Кнопка "Reset".



— Кнопка "Acknowledge alarm".



— Кнопка "NC Start".



— Кнопка "Recall".

Номер	Текст	Причина	Действия системы	Меры по устранению
111 311	"NC Start not possible: Deselect SBL mode" — NC Start невозможен. Отключите режим SBL	Вы активизировали программу с поиском кадра в активном режиме SBL	Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	Отключите режим SBL
112 002	"No contour programmed" — Не запрограммирован контур	Вы хотите обработать контур кармана, но не ввели данные контура	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Введите данные контура
112 004	"Contour is not closed" — Контур не замкнут	Контур не замкнут: Для расчета обработки кармана с островами используется только замкнутый контур.	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Замкните контур
112 005	"Not sufficient memory available" — Недостаточно памяти	Доступного объема памяти недостаточно для расчета обработки кармана	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Если возможно, увеличьте шаг врезания. Вы можете разделить процесс на части.
112 014	"Too many contour elements" — Слишком много элементов контура	Вы превысили максимально допустимое число элементов контура	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Вы можете разделить процесс на части
112 015	"Too many intersections" — Слишком много пересечений	При расчете обработки кармана выявлено слишком много пересечений	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Вы можете разделить процесс на части
112 016	"Cutter radius too small" — Слишком маленький радиус фрезы	Радиус равен нулю	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Введите больший радиус



112 017	"Too many contours" — Слишком много контуров	Вы превысили максимальное число контуров	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Вы можете разделить процесс на части
112 035	"Circle without center point setting" — Окружность без установленного центра	Вы не определили центральную точку окружности	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Проверьте контур и введите данные центральной точки
112 040	"No starting point programmed" — Не введена начальная точка	Вы забыли указать в программе начальную точку контура	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Проверьте контур и введите данные центральной точки
112 041	"Helix radius too small" — Слишком маленький радиус спирали	Радиус спирали слишком маленький	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Измените радиус
112 042	"Helix violates contour" — Траектория спирали пересекает контур	Запрограммированная траектория спирали пересекает контур	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Уменьшите радиус спирали. Ведите вновь данные начальной точки спирали.
112 044	"Plane infeed has been corrected" — Шаг врезания был изменен	Шаг врезания слишком большой	Появляется предупреждение	Значение шага врезания должно быть меньше радиуса инструмента
112 045	"More insertion points required" — Требуется ввести большее количество точек	Системе необходимо большее количество точек для расчета контура. Программа обработки разделена на части. Остаточный материал останется в зоне обработки.	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом, чтобы выполнить операцию с одной точкой врезания
112 046	"Main contour cannot be traversed" — Основной контур не должен быть пересечен	Выбранный контур не должен быть пересечен инструментом. Остаточный материал останется в зоне обработки.	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом
112 047	"Island cannot be traversed" — Остров не должен быть пересечен	Остров не должен быть пересечен инструментом	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом



112 048	"Path cannot be generated" — Не может быть создана траектория обработки	Режущий инструмент слишком большой для требуемой обработки. Припуск не будет удален.	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом
112 049	"Island is positioned outside pocket" — Остров расположен за пределами кармана	Остров расположен полностью за пределами кармана	Появляется предупреждение. Остров будет игнорирован. Программа может быть запущена.	Измените расположение острова
112 050	"Too many distance points generated" — Слишком много точек при расчете	Слишком много точек было обнаружено при расчете обработки кармана. Врезание не может быть оптимизировано.	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Можно не устранять причину
112 052	"No residual material generated" — Отсутствие остаточного материала	Вам не нужно удалять остаточный материал	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Можно не устранять причину
112 054	"Cutter radius too large for residual material" — Радиус фрезы слишком большой для удаления остаточного материала	Радиус инструмента, выбранного для удаления остаточного материала, больше радиуса предварительного инструмента	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур кармана. Программа не может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом
112 057	"Programmed helix violates contour" — Спираль пересекает контур	Вы неправильно выбрали начальную точку спирали	Появляется предупреждение. Программа может быть запущена.	Выберите другую начальную точку. Используйте спираль меньшего радиуса.
112 058	"Approach/retract motion violates contour" — Движение подвода/отвода пересекает контур	Контур пересекается движением подвода/отвода	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур. Программа не может быть запущена.	Используйте инструмент с меньшим радиусом
112 059	"Ramp path too short" — Слишком маленький путь врезания	Слишком маленький путь при косом врезании	Появится предупреждение. NC Reset.	Используйте другой метод врезания. Используйте больший угол (EW) при косом врезании.
112 060	"If the overlap is less than 50%, residual corners may remain" — Перекрывание меньше 50%, углы будут не обработаны	При предварительной обработке кармана слишком большое расстояние между проходами	Появится предупреждение	Проведите моделирование предварительной обработки кармана и оптимизируйте параметры



112 099	"System error contour pocket" — Системная ошибка при обработке кармана	Во время вычисления контура кармана произошла ошибка	Появляется предупреждение. Система не может рассчитать контур. Программа не может быть запущена.	Запишите ошибку и обратитесь за помощью к Siemens A&D MC
112 100	"Renumbering error. Initial state restored." — Ошибка при перенумерации. Восстановлено первоначальное состояние.	Вы выбрали функцию "Renumber" (перенумеровать) при редактировании программы. Во время перенумерации произошла ошибка, что привело к повреждению программы. Необходимо использовать исходную программу.	Появляется предупреждение. Программа не была перенумерована.	Очистите память, например, удалив старую программу. Выберите снова функцию "Renumber".
112 200	"Contour is step in current program sequence. Processing not enabled" — Контур находится в текущей последовательности программы. Процесс не может быть осуществлен.	Выбранный контур является элементом загружаемой программы "Program".	Появляется предупреждение. Контур является атрибутом загружаемой программы "Program" и не может быть удален или переименован.	Удалите контур из загружаемой программы.
112 201	"Contour is step in current Automatic sequence. Processing not enabled" — Контур находится в текущей последовательности программы. Процесс не может быть осуществлен.	Выбранный контур является элементом загружаемой программы "Machine Auto".	Появляется предупреждение. Контур является атрибутом загружаемой программы "Machine Auto" и не может быть удален или переименован.	Остановите программу и загрузите программу "Program". Удалите контур из загружаемой программы.
112 210	"Tool axis cannot be reselected. Insufficient NC memory." — Ось инструмента не может быть изменена. Недостаточно NC памяти.	Если вы выбираете другую ось инструмента, вы должны создать новую NC программу. Вы должны сохранить старую NC программу и затем создать новую. Возможно, для сохранения новой программы в памяти не хватает места.	Появляется предупреждение. Не будет осуществлен выбор новых осей.	Вы должны очистить NC память для загрузки новой программы



112 211	"System unable to process tool preselection. Insufficient NC memory." — Система не может использовать предварительно выбранный инструмент. Недостаточно NC памяти.	Прежде чем выбрать инструмент, вы должны создать новую программу. Вы должны сохранить старую NC программу и затем создать новую. Возможно, для сохранения новой программы в памяти не хватает места.	Появляется предупреждение. Система не может использовать выбранный инструмент.	Вы должны очистить NC память для загрузки новой программы
112 300	"Tool management strategy 2 impossible. Magazine is not fully loaded" — Смена инструмента невозможна. Магазин не загружен инструментами полностью.	Инструментальный магазин полностью не загружен инструментом. Количество инструментов, определенное в параметре MM_NUM_TOOL, должно совпадать с количеством инструментов, помещенных в инструментальный магазин.	Предупреждение POWER-ON	Правильно выберите инструменты
112 301	"Tool management strategy 2 impossible. Magazine is not sorted according to tool list" — Смена инструмента невозможна. Инструменты в магазине должны быть расположены согласно номерам.	Инструменты в магазине не расположены согласно номерам.	Предупреждение POWER-ON	Определите положение инструментов в магазине согласно номерам T
112 320	"Replace manual tool" — Удалите инструмент вручную	Оператору необходимо удалить инструмент из шпинделя	Появляется предупреждение	Удалите инструмент из шпинделя, прежде прочитав инструкцию пользователя!
112 321	"Load manual tool" — Установите инструмент вручную	Оператору необходимо зажать инструмент в шпинделе	Появляется предупреждение	Зажмите инструмент в шпинделе, прежде прочитав инструкцию пользователя!
112 322	"Change manual tool" — Смените инструмент вручную	Оператору необходимо заменить инструмент, находящийся в шпинделе	Появляется предупреждение	Замените инструмент, прежде прочитав инструкцию пользователя!
112 420	"Error on inch/metric changeover! Check all data!" — Ошибка при переключении дюйм/метр! Проверьте все данные!	Преобразование данных не произошло при смене системы измерения (дюймовая в метрическую)	Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	Проверьте следующие данные: (см. ниже дополнение)



112 502	"Not enough memory Program aborted in line %1" — Недостаточно памяти. Программа прервана на строке %1	%1 = номер строки. Программа содержит слишком много кадров.	Появляется предупреждение. Программа не будет загружена.	Измените программу в PROGRAMS SINUMERIK 840D/810D (режим CNC)
112 504	"File does not exist or is incorrect: %1" — Файл %1 не существует или поврежден	%1 = имя файла или контура. Не может быть выполнен кадр программы обработки контура.	Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	Поместите данные контура в каталог
112 505	"Error while trying to interpret contour %1" — Ошибка при попытке интерпретировать контур %1	%1 = имя контура. Контур неверный.	Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	Проверьте контур и последовательность механообработки
112 506	"Maximum number of contour elements exceeded %1" — Превышено максимально число элементов %1	%1 = имя контура. Максимально допустимое число атрибутов контура равно 50.	Появляется предупреждение	Проверьте последовательность обработки контура и, если необходимо, исправьте
112 541	"Program cannot be interpreted" — Программа не может быть интерпретирована	Программа не может быть интерпретирована как программа ShopMill, поскольку отсутствует заголовок программы	Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	-
112 604	"Connection to PLC broken" — Прервана связь с PLC	Обратная связь с PLC программой пользователя, которая связывается с ShopMill- MMC, прервана	Появляется предупреждение. Выполнение программы ShopMill- PLC прервано.	Проверьте PLC программу пользователя
112 605	"Asynchronous subroutine has not been executed" — Асинхронная подпрограмма не была выполнена	Внешняя NC программа была разделена пользователем на несинхронизированные подпрограммы, которые не могут быть выполнены, если появится сообщение под номером 112606– 112610	Появляется предупреждение	Выполните сброс системы ЧПУ
112 606	"Error during selection or deselection of constant cutting speed" — Ошибка во время выбора или отмены выбора постоянной скорости резания			
112 609	"Error on tool selection" — Ошибка при выборе инструмента			
112 610	"Error on zero offset selection" — Ошибка при выборе смещения нуля			
112 650	"Unknown PLC error" — Неизвестная PLC ошибка		Появляется предупреждение. NC-Start блокируется.	Нажмите POWER ON, информируйте представительство фирмы Siemens

Дополнение

Проверьте следующие данные:

- Параметры:



MD9004: \$MM_DISPLAY_RESOLUTION
MD9655: \$MM_CMM_CYC_PECKING_DIST
MD9656: \$MM_CMM_CYC_DRILL_RELEASE_DIST
MD9658: \$MM_CMM_CYC_MIN_COUNT_PO_TO_RAD
MD9664: \$MM_CMM_MAX_INP_FEED_P_MIN
MD9665: \$MM_CMM_MAX_INP_FEED_P_ROT
MD9666: \$MM_CMM_MAX_INP_FEED_P_TOOTH
MD9670: \$MM_CMM_START_RAD_CONTOUR_POCKET
MD9752: \$MM_CMM_MEASURING_DISTANCE
MD9753: \$MM_CMM_MEAS_DIST_MAN
MD9754: \$MM_CMM_MEAS_DIST_TOOL_LENGTH
MD9755: \$MM_CMM_MEAS_DIST_TOOL_RADIUS
MD9756: \$MM_CMM_MEASURING_FEED
MD9757: \$MM_CMM_FEED_WITH_COLL_CTRL
MD9758: \$MM_CMM_POS_FEED_WITH_COLL_CTRL
MD9759: \$MM_CMM_MAX_CIRC_SPEED_ROT_SP
MD9761: \$MM_CMM_MIN_FEED_ROT_SP
MD9762: \$MM_CMM_MEAS_TOL_ROT_SP
MD9765: \$MM_CMM_T_PROBE_DIAM_LENGTH_MEAS
MD9766: \$MM_CMM_T_PROBE_DIAM_RAD_MEAS
MD9767: \$MM_CMM_T_PROBE_DIST_RAD_MEAS
MD10240: \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC
MD20150 [12]: \$MC_GCODE_RESET_VALUES

- Данные инструмента (режущие кромки D1 и D2): длина Z, радиус R, коррекция длины и радиуса.
- Смещения нуля:
 - » Базовое смещение.
 - » Позиции X, Y, Z и A, C (если необходимо).
 - » Таблица смещений нуля.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

ASCII — Американский стандартный код для информационного обмена.

CNC — Компьютеризированное числовое программное управление.

CRC — Коррекция радиуса режущего инструмента.

DIN — Немецкая индустриальная норма (Немецкий стандарт промышленности).

DIO — Данные ввода/вывода.

DOS — Операционная система жесткого диска.

DRF — Функция дифференциального решения.

FDD — Привод подачи.

FST — Остановка подачи.

HW — Аппаратные средства ЭВМ.

INC — Приращение.

INI — Данные инициализирования.

IPO — Интерполятор.

K1 .. K4 — Каналы от 1 до 4.

LF — Линейная подача.

MCP — Пульт управления станка.

MCS — Координатная система станка.



MD — Данные станка.

MMC — Главный узел связи станка: интерфейс пользователя системы с числовым программным управлением для операционного контроля, программирования и моделирования.

NC — Числовое программное управление.

NCK — Ядро числового программного управления (электронные блоки и т.д.) .

OI — Интерфейс оператора.

PC — Персональный компьютер.

PLC — Программируемый логический контроллер.

POS — Функции позиционирования.

REF — Контрольная точка для подвода инструмента.

REPOS — Функция репозиционирования.

SBL — Одиночный кадр.

SK — Функциональная клавиша.

SKP — Пропуск кадра.

SM — Шаговый двигатель.

SW — Программное обеспечение.

TC — Смена инструмента.

TLC — Коррекция длины инструмента.

TNRC — Коррекция радиуса скругления кромки инструмента.

TO — Смещение инструмента.

TRC — Коррекция радиуса инструмента.

UP — Подпрограмма.

V.24 — Последовательный интерфейс (Определение обмена строк между DTE и DCE).

WCS — Система координат обрабатываемой детали.

ZO — Смещение нуля.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕРМИНЫ

Наиболее важные термины представлены ниже в алфавитном порядке.

Absolute dimension — Положение точки относительно центра активной в данный момент системы координат.

Access rights — Права доступа. Программы ЧПУ и данные имеют семь степеней защиты от несанкционированного системой доступа

- Три уровня паролей — Для изготовителя системы ЧПУ, изготовителя станка и пользователя.
- Четыре запираемые клавиши.

Alarms — Предупреждения. Все сообщения и предупреждения появляются на контрольной панели в форме текста, с датой и временем возникновения, с указанными причинами отмены. Предупреждения и сообщения отображаются отдельно.

Archiving — Архивация. Экспорт файлов или каталогов во внешнее запоминающее устройство.

Auto — Операционный режим ShopMill, в котором выбранная программа отработывается автоматически.

Auxiliary functions — Вспомогательные функции. Вспомогательные функции используются для определения параметров.



Axes — Оси ЧПУ классифицируются по их функциональному использованию:

- Оси направляющих станка.
- Вспомогательные оси: не участвуют в процессе механообработки.

Blank — Табличная форма для ввода данных.

Block — Кадр, часть программы.

Channel — Канал может выполнить -> программу независимо от других каналов. Канал имеет средства исключительного контроля заданных функций приводов подач и привода главного движения. Части программы, контролируемые разными каналами, могут быть синхронизированы.

CNC — ЧПУ.

Contour — Контур обрабатываемой детали.

Contour monitoring — Проверка контура на соответствие размеров, допусков, отклонений контура. Если происходит превышение допустимых пределов, то генерируется предупреждение, и программа останавливается.

Coordinate system — Координатная система станка, система координат обрабатываемой детали.

Cycle — Цикл, подпрограмма для выполнения определенных действий.

Dimension in metric and inch system — Размеры в метрической и дюймовой системе, всего используются две системы измерений (в дюймах и миллиметрах).

DRF — Функция дифференциального решения устройства NC, которая синхронизирует приращения нулевого смещения в режиме "AUTOMATIC" с электронным маховиком.

Editor — Редактор, используется для модификации текста программы.

Electronics hand wheel — Электронный маховик используется для передвижения выбранных осей в ручном режиме. Поворот маховичка анализируется анализатором приращений.

Feed rate override — Коррекция подачи. Текущая рабочая подача, установленная пользователем, может быть увеличена (0–200 %).

Finished-part contour — Контур окончательно обработанной детали.

Fixed-point approach — Выход в фиксированную точку, например, в точку смены инструмента, опорную точку и т.д. Координаты этих точек записаны в памяти системы управления.

Geometry — Геометрия обрабатываемой детали в системе координат заготовки.

Geometry axis — Геометрические оси используются для описания 2- или 3-мерных областей в системе координат обрабатываемой детали.

I/O module — Модули ввода/вывода поддерживают связь между процессором "CPU" и станком:

- Цифровой модуль ввода/вывода.
- Аналоговый модуль ввода/вывода.
- Графический модуль

Inch system of measurement — Дюймовая система измерения, в которой расстояние измеряется в дюймах и долях дюйма.

Incremental dimensions — Относительный размер определяется в приращениях. Вы можете переместить направляющие станка в приращениях, используя соответствующие клавиши 10, 100, 10 000.

Machine axes — Физически существующие оси станка.

Machine Control Panel — Контрольная панель станка. Панель оператора (стойка), прикрепленная к станку, имеющая ряды кнопок, переключателей и светодиодов. Используется для прямого контроля станка посредством PLC.



Machine coordinate system — Система координат станка.

Machine fixed point — Фиксированная точка станка, например, опорная точка.

Machine zero — Нулевая точка станка, на которую могут ссылаться все измерительные системы.

Machining channel — Структура канала обработки обеспечивает сокращение времени расчетов, за счет параллельных процессов. Например, магазин может выполнить свои движения во время выполнения механообработки. В этом отношении, канал имеет автономное ЧПУ управление.

Manual — Ручное управление. Операционный режим ShopMill. Все манипуляции осуществляются при помощи клавиш и маховичка. Другие функции, выполняемые в ручном режиме, — это повод к контрольной точке, базовое смещение и т.п.

Messages — Сообщения. Все сообщения и предупреждения появляются на контрольной панели в форме текста, с датой и временем возникновения, с указанными причинами отмены. Предупреждения и сообщения отображаются отдельно.

Mirroring — Зеркальное отображение контура относительно выбранной оси. Зеркальное отображение может быть выполнено одновременно относительно нескольких осей.

NC — Числовое программное управление (ЧПУ) включает в себя все компоненты системы управления станка: NCK, PLC, MMC, COM.

NCK — Ядро числового управления: Компонент ЧПУ, который выполняет программируемые и все остальные движения станка.

Offset memory — Область в памяти системы, используемая для хранения данных о коррекции инструмента.

Operator Interface — Интерфейс оператора (OI) в форме экрана. Имеется восемь горизонтальных и восемь вертикальных кнопок.

Override — Ручная коррекция. Контрольный элемент, который дает возможность оператору установить определенную рабочую подачу или скорость вращения шпинделя в соответствии с условиями обработки.

PLC — Программируемый логический контроллер. Компонент ЧПУ, контролирующий логику станка.

Polar coordinates — Полярные координаты. Система координат, которая определяет положение точки на плоскости с помощью расстояния от центра координат (полюса) и угла относительно оси X, формируя радиус-вектор.

Power On — Отключение электропитания в системе управления.

Program — Программа. Последовательность команд ЧПУ, которые объединены, чтобы получить из заготовки определенное изделие при помощи механообработки.

Rapid traverse — Быстрый ход. Наибольшая скорость перемещения используется, например, чтобы переместить инструмент из неактивной позиции к обрабатываемой детали.

Reference point — Контрольная точка для начала отсчета по всем осям.

Reference point approach — Контрольная точка подхода. Если программа составлена не в абсолютной системе координат, то движение подхода выполняется относительно контрольной точки.

REPOS — Репозиционирование, выполненное оператором. Функция "Repose" обеспечивает средства возвращения инструмента в позицию, в которой было прервано выполнение программы, с помощью клавиш управления.

Репозиционирование может быть выполнено программными средствами, например, перемещение к кадру, в котором было прервано выполнение программы, перемещение в начало кадра, перемещение в конец кадра и т.п.

Rotation — Поворот. Часть смещения, определяет поворот системы координат на определенный угол.



Scale — Масштаб.

Softkey — Функциональная клавиша, появляющаяся на экране. Клавиши служат для выполнения функций, определенных в программном обеспечении.

Subroutine — Подпрограмма. Последовательность команд в программе, которая может вызываться неоднократно. Цикл — это тоже подпрограмма.

Tool — Инструмент, использующийся для обработки, например, фреза или сверло.

Tool radius compensation — Компенсация радиуса инструмента. При обработке контура детали требуется, чтобы был учтен радиус инструмента, для смещения запрограммированной траектории.

Working space — Рабочее пространство. Имеет физические и программируемые размеры (пределы).

Workpiece — Деталь, которую необходимо обработать на станке.

Workpiece coordinate system — Координатная система обрабатываемой детали, которая используется для программирования.

Workpiece zero — Нулевая точка заготовки — это центр координатной системы обрабатываемой детали. Определяется смещением от нулевой точки станка.

Zero offset — Смещение нуля координатной системы относительно существующей точки.

- Можно выбрать из таблицы одну из четырех независимых систем координат.
- Все смещения, которые определяют положение заготовки, могут быть совмещены с внешним смещением, выполняемым маховиком (DRF смещение) или PLC.
- Программируемые смещения могут быть запрограммированы для всех осей посредством программных функций.